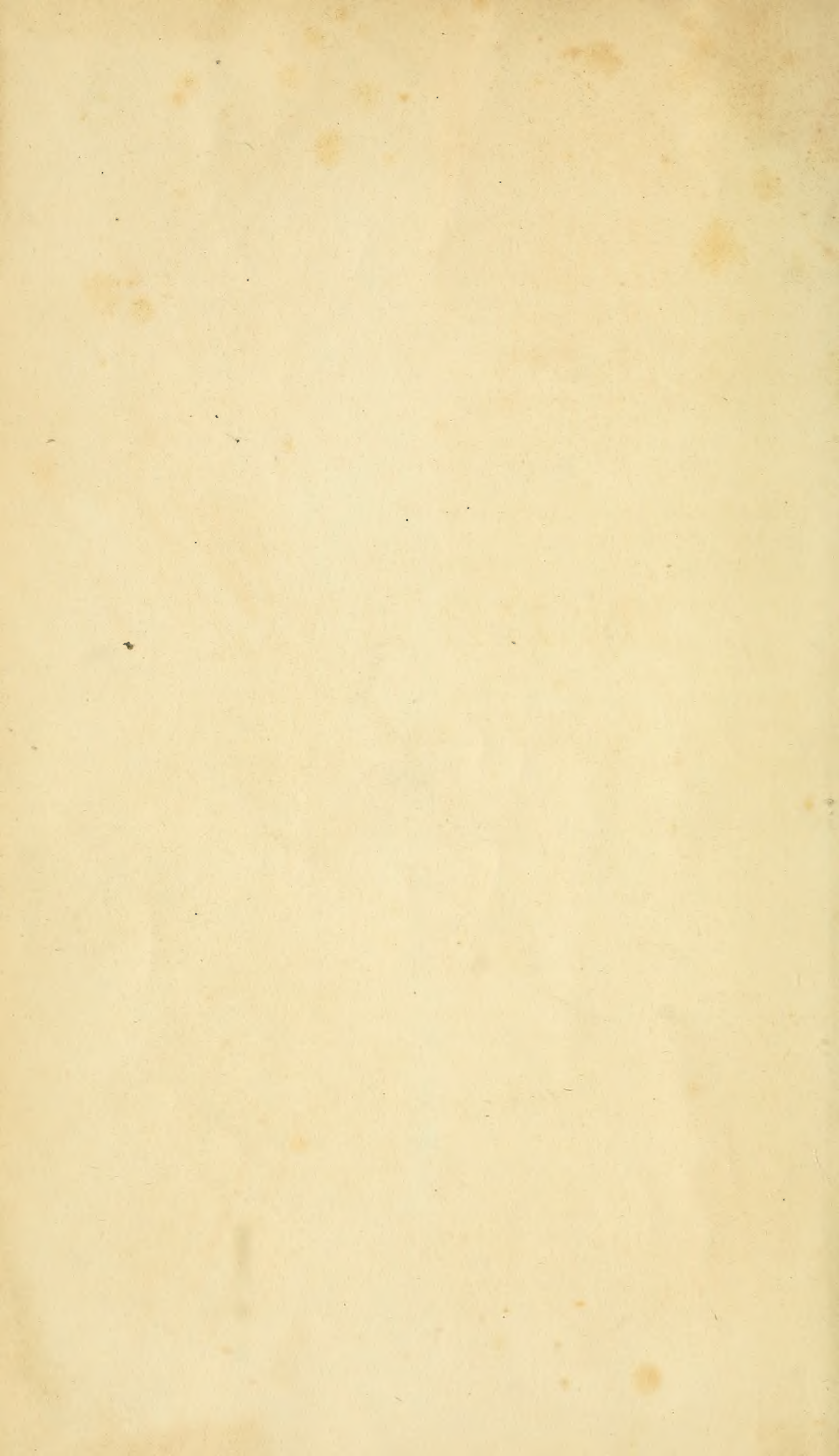




TRANSFERRED TO
YALE MEDICAL LIBRARY





MÉDECINE

LÉGALE.

Librairie médicale de Germer Baillière.

DICTIONNAIRE
DES DICTIONNAIRES DE MÉDECINE,
FRANÇAIS ET ÉTRANGERS.

Ou Traité complet de médecine et de chirurgie pratiques, contenant l'analyse des meilleurs articles qui ont paru jusqu'à ce jour dans les différents dictionnaires et les traités spéciaux les plus importants. Par une *Société de* MEDECINS, sous la direction du docteur FABRE, rédacteur en chef de la Gazette des hôpitaux.

L'ouvrage sera publié en 4 forts vol. gr. in-8, sur deux colonnes, imprimés sur beau papier vélin et en caractères neufs. La publication a lieu en 12 livraisons de 220 pages environ, paraissant régulièrement de mois en mois, depuis le 1er février 1840, de manière à ce que l'ouvrage sera terminé dans l'espace d'une année. Prix de chaque livraison 2 fr. pour Paris, et 2 fr. 70 c. *franco* pour les départements.

ALIBERT. Monographie des Dermatoses, ou précis théorique et pratique des maladies de la peau ; 2e édition revue et augmentée de planches très bien coloriées, représentant 52 espèces de maladies. 2 vol. grand in-8. 1835. 20 fr.

ALIBERT. Nosologie naturelle, ou les maladies du corps humain distribuées par familles. Paris, 1838, 1 vol. gr. in-4, pap. vélin, avec 33 pl. color. Au lieu de 110 fr. 50 fr.

AUBER (ÉDOUARD). Traité de philosophie médicale, ou Exposition des vérités générales et fondamentales de la médecine. Paris, 1839, 1 vol. in-8 de 556 pages, broch. 6 fr.

CHOMEL. Leçons de clinique médicale, faites à l'Hôtel-Dieu de Paris, recueillies et publiées sous ses yeux par MM. J. L. GENEST, D. M. P., ancien chef de clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Paris; REQUIN, docteur en médecine et agrégé de la Faculté de médecine de Paris, et SESTIER, D. M. P., ancien chef de clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Paris, agrégé de la faculté de médecine. 1834, 1837 et 1840, 3 vol. in-8. 21 fr.

FOY. Formulaire des médecins praticiens, contenant les formules des hôpitaux civils et militaires de Paris, de la France, de l'Italie, de l'Allemagne, de la Russie, de l'Angleterre, de la Pologne, etc., précédé de l'examen et de l'interrogation des malades, d'un mémorial raisonné de thérapeutique, des secours à donner aux empoisonnés et aux asphyxiés, de la classification des médicaments d'après leurs effets thérapeutiques, d'un tableau des substances incompatibles, de l'art de formuler. 1840, 3e édition considérablement augmentée ; avec *les anciens et les nouveaux poids décimaux*. 1 vol. in-18 imprimé sur papier vélin. 3 fr. 50 c.

MUNARET. Du Médecin des villes et du Médecin de campagne ; mœurs et science. 2e édition entièrement refondue. 1840, 1 vol. gr. in-18. (Format anglais.) 3 fr. 50 c.

VELPEAU. Leçons orales de clinique chirurgicale faites à l'hôpital de la Charité, recueillies et publiées par MM. les docteurs Jeanselme et P. Pavillon. 1840, 3 vol. in-8. 21 fr.

PARIS — IMPRIMERIE DE BOURGOGNE ET MARTINET,
rue Jacob, 30.

MÉDECINE
LÉGALE,
THÉORIQUE ET PRATIQUE,

PAR **ALPH. DEVERGIE**,

PROFESSEUR AGRÉGÉ DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS,
PROFESSEUR DE MÉDECINE LÉGALE ET DE CHIMIE MÉDICALE,
MÉDECIN DE L'HÔPITAL SAINT-LOUIS;

AVEC LE TEXTE ET L'INTERPRÉTATION DES LOIS RELATIVES
A LA MÉDECINE LÉGALE;

REVUS ET ANNOTÉS

PAR J.-B.-F. DEHAUSSY DE ROBECOURT,
Conseiller à la Cour de Cassation, chevalier de l'ordre royal
de la Légion-d'Honneur.

DEUXIÈME ÉDITION ENTIÈREMENT REFONDUE.

TOME TROISIÈME.

PARIS.

GERMER BAILLIÈRE, LIBRAIRE-ÉDITEUR,
RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 17;

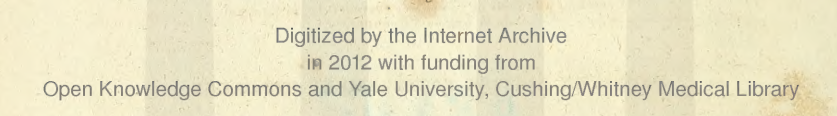
LONDRES,
H. Baillière, 219, Regent Street.
LEIPZIG,
Brockhaus et Avenarius, Michelsen.

LYON,
Savy, 49, quai des Célestins.
FLORENCE,
Ricordi et Cie, libraires.

MONTPELLIER. Castel, Sevalle.

1840.

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
Open Knowledge Commons and Yale University, Cushing/Whitney Medical Library



RA1050
840D
3

http://www.archive.org/details/mdecinelgalethor03deve

MÉDECINE LÉGALE.

PARTIE CHIMIQUE.

CHAPITRE I.

DE LA LÉGISLATION RELATIVE A L'EMPOISONNEMENT.

Code pénal, art. 301. « Est qualifié empoisonnement tout *attentat à la vie* d'une personne, par l'effet de substances *qui peuvent donner la mort* plus ou moins promptement, *de quelque manière* que ces substances aient été employées ou administrées, et *quelles qu'en aient été* les suites. »

Code pénal, art. 302. « Tout coupable d'assassinat, de parricide, d'infanticide et d'empoisonnement, sera puni de mort ... »

Code pénal, art. 317, § 1er...., § 2...., § 3...., § 4. « Celui qui aura occasionné à autrui une maladie ou incapacité de travail personnel, en lui administrant volontairement, de quelque manière que ce soit, des substances qui, sans être de nature à donner la mort, sont nuisibles à la santé, sera puni d'un emprisonnement d'un mois à cinq ans, et d'une amende de seize francs à cinq cents francs; il pourra de plus être renvoyé sous la surveillance de la haute police pendant deux ans au moins, et dix ans au plus. — § 5. « Si la maladie ou incapacité de travail personnel a duré plus de vingt jours, la peine sera celle de la réclusion. » — § 6. « Si le coupable a commis, soit le délit, soit le crime spécifié aux deux paragraphes ci-dessus envers un de ses ascendants, tels qu'ils sont désignés en l'article 312, il sera puni, au premier cas, de la réclusion, et au second cas, des travaux forcés à temps.

Il résulte de l'article 301 que deux conditions sont exigées par la loi pour constituer le crime d'empoisonnement : la pre-

mière, c'est qu'il y ait eu attentat à la vie, c'est-à-dire *volonté* de porter atteinte à la vie d'une personne : en cette matière, la volonté seule emporte nécessairement et implicitement la préméditation, à cause des préparatifs qu'exige le crime d'empoisonnement; voilà pourquoi le législateur n'a pas dû exprimer la circonstance de la préméditation. La seconde, c'est que l'attentat à la vie ait eu lieu au moyen d'une substance propre à *donner la mort*, c'est-à-dire avec une substance qui pouvait donner la mort d'après la manière dont elle a été administrée, et dans la forme sous laquelle elle a été donnée.

Une substance vénéneuse peut donc être administrée avec l'intention de donner la mort, et cependant cette action ne constituera pas le crime d'empoisonnement, si cette substance vénéneuse a cessé de l'être par ce fait seul que, pour masquer le poison en l'administrant, le meurtrier l'aura mêlé avec un corps liquide ou un corps solide capable de la transformer en une matière non vénéneuse. Une substance non vénéneuse, considérée comme vénéneuse par le meurtrier, pourra être regardée comme capable de donner la mort, si, par le fait du hasard, elle a été incorporée à un véhicule qui l'a transformée en une substance vénéneuse. Tel est l'esprit de la législation et des doctrines consacrées par la jurisprudence de la Cour de cassation. Citons des faits et des exemples qui appuient et qui fassent comprendre toutes les conséquences de cet article. Dans l'affaire de Canasi, une certaine dose d'acide sulfurique avait été mélangée avec du vin, et offerte par un mari à sa femme qui en avait bu. Il fut établi que cet acide ainsi mélangé avait cessé d'être un poison. La cour spéciale du Tarn acquitte. Pourvoi du ministère contre l'acquittement, le pourvoi est rejeté, le 20 novembre 1812, au rapport de M. Oudard.

Un second arrêt conforme a été rendu, le 4 février 1814, au rapport de M. Buschop, en faveur de Dominique Verauzzi. (Bourguignon, tome III, p. 271.)

Une personne incorpore du verre pilé à un mets, dans le but d'empoisonner; quelque odieuse que soit cette action, elle ne constituera pas le crime d'empoisonnement, parce que le verre pilé n'est pas un poison, et ne peut être considéré que comme

un agent mécanique dont l'action est d'autant moins nuisible qu'il aura été mieux pulvérisé. Mais ce fait pourra, suivant les circonstances, s'il a occasionné une maladie ou une incapacité de travail personnel, rentrer dans le § 4 de l'article 317.

Un individu met de l'antimoine métallique en poudre dans du vin ; le hasard veut qu'il ne trouve pas l'occasion de faire prendre immédiatement ce mélange à la personne qu'il veut empoisonner ; l'antimoine se transforme peu à peu en une matière vénéneuse ; ici, au contraire, il y a crime d'empoisonnement, parce que la substance a été capable de donner la mort au moment où elle a été administrée.

On applique sur une plaie une matière vénéneuse, dans le but d'empoisonner la blessure et de causer la mort. Il n'y a pas d'empoisonnement si le poison n'est pas du genre de ceux qui peuvent être absorbés, parce que, dans cet état, il n'est pas capable de causer la mort, et que son action se borne à irriter la plaie.

Il résulte encore de la jurisprudence de la cour de cassation, qu'il importe peu que la substance vénéneuse ait été administrée à une dose capable de donner la mort ; il suffit que, par sa nature au moment de l'administration, elle eût des qualités délétères suffisantes pour causer la mort. C'est ce que l'on doit inférer de deux arrêts rendus, l'un le 7 juillet 1814, au rapport de M. Bouchau, sur le pourvoi d'Anne Chevalier, femme Turteret, contre un arrêt de la cour d'assises de la Haute-Saône ; et l'autre le 26 novembre 1812, au rapport de M. Vasse ; il s'agissait de l'emploi de poudre cantharide.

Une femme jette de l'acide sulfurique à la figure d'une autre femme, de manière à la défigurer ; la mort en est la suite. Il y a ici emploi d'une substance capable de donner la mort ; elle a été appliquée à l'extérieur, il est vrai ; mais, comme dans l'article 301 il est dit que, peu importe la manière dont la substance a été employée ou administrée, cette circonstance ne s'opposerait pas à ce que l'action fût considérée comme un empoisonnement, si au lieu d'avoir seulement l'intention de défigurer, il était reconnu que la personne avait l'intention de porter atteinte à la vie. Cependant le fait pourrait être envisagé

peut-être plus justement comme blessures volontaires avec ou sans intention de donner la mort, suivant les circonstances.

Un médecin administre à un malade, comme médicaments, des substances vénéneuses à une dose considérable et hors des règles générales de son art; s'il cause la mort, il y aura impéritie, ignorance, faute lourde, mais il n'y aura pas empoisonnement, parce qu'il n'y aura pas eu intention de porter atteinte à la vie.

Du reste, la loi n'a pas énuméré, et n'a pas déterminé les substances qui peuvent donner la mort. C'est une question de fait qu'il n'est pas donné aux magistrats ou aux jurés de résoudre, sa solution appartient à la médecine et à la chimie : de là l'importance de l'étude de ces substances, de leur mode d'action, et de l'appréciation des doses auxquelles elles peuvent donner la mort.

En résumé, on voit que le législateur a été peut-être moins sévère à l'égard du crime d'empoisonnement qu'à l'égard des autres crimes; aussi M. Marc s'est-il élevé avec raison, suivant nous, contre la rédaction et l'esprit de l'article 301 du code pénal. « Il résulte évidemment, dit-il, du texte de cette loi, que pour être considéré comme empoisonneur, il faut avoir donné ou appliqué une substance capable de déterminer une mort plus ou moins prompte; et que si une substance donnée ou appliquée n'est pas, par sa nature, capable de produire plus ou moins promptement la mort, il n'y a plus crime, alors même que l'intention d'empoisonner aurait été bien manifeste.

» Mais pourquoi cette indulgence à l'égard du plus atroce des attentats? L'assassin dont, par un heureux hasard, le fer rencontre un corps intermédiaire qui garantit sa victime, n'en est pas moins puni; tandis que l'empoisonneur, trompé par son ignorance dans le choix des moyens, rentre dans la société sans même être passible de la plus légère peine afflictive. » (*Annales d'hygiène et de Médecine légale*, juillet 1830.)

Toutefois M. Marc ne nous paraît pas avoir tenu assez de compte du premier paragraphe de l'article 301. Ici il suffit qu'il y ait eu attentat à la vie, c'est-à-dire volonté de donner la mort pour que la peine de mort soit appliquée. Or, la loi a reconnu

trois espèces d'homicides : l'homicide par imprudence, l'homicide volontaire, l'homicide volontaire avec préméditation. Elle n'applique la peine de mort que pour ce dernier cas. Dans l'empoisonnement il suffit d'un attentat à la vie pour appliquer cette peine, et s'il est vrai que la manière dont on attente à la vie en administrant du poison entraîne implicitement la préméditation, le législateur a dû adoucir la rigueur d'une pareille présomption, en exigeant que la substance employée pût donner la mort.

Au surplus ces observations, qui pouvaient être fondées avant la loi du 28 avril 1832, le sont moins aujourd'hui, puisque, en vertu des §§ 4, 5 et 6 de l'article 317, le crime ne reste pas toujours impuni ; car si le poison, modifié dans sa nature par les mélanges dans lesquels il a été introduit, ne peut dans beaucoup de circonstances amener la mort, il peut encore laisser à sa suite une maladie de plus ou moins de durée ; et le coupable dans ce cas est passible des peines portées audit article ; mais l'objection reste dans toute sa force pour le cas où la matière vénéneuse a été transformée en une substance inerte qui n'a pu occasionner ni maladie, ni incapacité de travail personnel. Il y a pour ce cas une lacune dans la loi, nous devons la signaler à l'attention du législateur, c'est à sa sagesse à y pourvoir.

Des questions qu'un magistrat peut adresser aux médecins en matière d'empoisonnement.

1° Quelle est la nature d'une substance solide, liquide ou gazeuse, pure ou impure, mélangée à des liquides ou à des solides, et supposée être un poison ?

2° Une substance donnée est-elle du sublimé, de l'arsenic ? etc.

3° Le mélange de tel poison avec tel liquide ou solide est-il capable d'en altérer les propriétés physiques et la nature, ou d'être lui-même modifié dans sa composition et sa nature vénéneuses ?

4° Quels sont les effets de telle substance vénéneuse sur

l'économie animale, en tant que la substance exerce son action à l'extérieur ou à l'intérieur?

5° A quelle dose telle substance est-elle capable de donner la mort?

6° La putréfaction peut-elle faire disparaître la substance vénéneuse qui existerait dans nos organes?

Outre ces questions principales, qui sont applicables à tous les poisons, il en est un grand nombre d'autres qui sont soulevées, à l'occasion de circonstances particulières, à chaque espèce de crime d'empoisonnement, et qu'il est impossible d'exposer d'une manière générale. Nous rappellerons quelques unes d'entre elles quand nous traiterons des poisons en particulier; mais notre méthode d'exposition pour chacun d'eux se trouve naturellement tracée par les questions que nous venons de poser, et l'ordre que nous allons adopter aura pour objet de fournir successivement les éléments de leur solution.

CHAPITRE II.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES SUR LES POISONS.

Définition. — Légalement parlant, on doit entendre par la dénomination de poison toute substance qui peut donner la mort plus ou moins promptement. Mais une semblable définition est trop vague pour être adoptée en toxicologie. Mahon (*Méd. lég.*, II, 259) a défini les poisons : les matières qui, prises intérieurement ou appliquées de quelque manière que ce soit sur un corps vivant, sont capables d'éteindre les fonctions vitales, ou de mettre les parties solides ou fluides hors d'état de continuer la vie. Les modernes, dit Foderé (*Méd. lég.*, t. III, p. 449), désignent sous le nom de poison toute substance qui, prise intérieurement ou appliquée de quelque manière que ce soit sur un corps vivant, est capable d'éteindre les fonctions vitales, ou de mettre les parties solides ou fluides hors d'état de continuer la vie. — Suivant lui, il faut définir les poisons, des substances reconnues par les médecins comme propres à altérer et à éteindre, dans le plus grand nombre des cas, les fonctions destinées à entretenir l'exercice de la vie, toutes ensemble ou séparément. — M. Orfila a, au contraire, adopté la définition de Gmelin (*Méd. lég.*, t. III, p. 9, édit. de 1836) : On doit considérer comme poison tout corps qui détruit la santé ou anéantit entièrement la vie, lorsqu'il est pris intérieurement ou appliqué de quelque manière que ce soit sur un corps vivant, et à petite dose. — Nous adresserons deux reproches à cette définition. D'abord l'expression de *corps* s'entend de tout agent tant mécanique que chimique ; or, les poisons n'agissent jamais mécaniquement. Ensuite ces expressions *corps vivant* nous paraissent trop vagues. Est-ce à dire que, parce qu'une substance sera un poison pour un végétal ou pour un animal donné, elle sera aussi vénéneuse pour l'homme? — Mais telle matière est véné-

neuse pour un animal et ne l'est pas pour l'homme. La petite ciguë (*æthusa cynopium*) est un poison pour l'homme et pour les oiseaux ; il ne l'est pas pour les autres animaux. — Le *phellandrium aquaticum* est mortel aux chevaux et sans action sur les bœufs. — Le doronic (*doronicum*) tue les chiens, et est un aliment pour les chèvres, les alouettes et les hirondelles. (Plenck, *Toxicol.*, 10, 1785.) L'aconit est fatal aux loups et innocent pour les chevaux. (Virey, *Pharm.*, I, 35.) Les étourneaux se nourrissent de graines de ciguë (*conium maculatum*) ; les faisans de graines de pomme épineuse (*datura stramonium*) ; les corbeaux de graines d'ivraie (*lolium*) ; les cochons de racine de jusquiame (*hyosciamus*) ; les amandes amères tuent les renards, les chats et les gallinacées. (Plenck.) L'aloès fait périr les renards et même les chiens. Quoique pris à faible dose, l'arsenic semble n'agir sur les loups que comme drastique (Harmand de Montgarny). Anglada (*Traité de Toxic. génér.* 39) tenait du docteur Barros que, dans le Brésil, le suc de manioc, si redoutable pour les chevaux, sert journellement à désaltérer les cochons. Suivant Gohier, professeur à l'École vétérinaire de Lyon, les chevaux, les mulets, les ânes, supportent des doses considérables de poisons ; ces derniers font beaucoup moins d'impression sur les animaux ruminants. — Le bromure de potassium à la dose de 2 grains détermine chez les chats des accidents fâcheux, quand il reste sans effet chez les lapins et les pigeons. (*Bullet. de Férussac*, février 1829, 312.)

Anglada (*Traité de toxicologie générale*, 1835) a défini les poisons, les substances qui, appliquées sur *certaines* surfaces du corps de l'homme ou des animaux, et agissant en vertu de leur *nature*, produisent *habituellement*, quoiqu'à des *doses faibles*, des effets qui exposent la vie à de grands dangers, et la détruisent même, et cela sans que leur matière s'accroisse ou *se reproduise*. Voici la définition que nous proposons :

On désigne sous le nom de poison toute substance qui, prise à l'intérieur ou appliquée à l'extérieur du corps de l'homme, et à petite dose, est habituellement capable d'altérer la santé ou de détruire la vie, sans agir mécaniquement et sans se reproduire. (Cette dernière restriction est de J. Frank, *Man. de Toxic.*,

page 4, traduit de l'allem. Anvers, 1803 (1).) L'ensemble des phénomènes développés par la matière vénéneuse porte le nom d'intoxication.

On voit que cette définition est moins vague dans ses expressions que les précédentes. Toutefois il serait à désirer que l'on établît une délimitation bien tranchée entre les médicaments et les poisons; mais cela n'est pas possible aujourd'hui : le but différent que l'on se propose en administrant ces substances, les doses auxquelles on les administre et les conditions dans lesquelles on les emploie, sont les seules circonstances qui puissent les faire regarder ou comme médicament ou comme poison. D'où il suit qu'il est impossible de présenter une définition qui atteigne complétement le but. Les faits suivants viennent à l'appui de cette assertion. L'émétique, dans les

(1) Pendant long-temps on a regardé le verre pilé comme un poison, parce que, dans plusieurs circonstances, cette matière introduite dans l'estomac y avait développé quelques phénomènes d'irritation dépendant des pointes et des extrémités anguleuses dont il est revêtu. Mais on a démontré que l'on avait attaché beaucoup trop d'importance à l'action de cette substance, et qu'elle ne devenait nuisible que lorsqu'elle était réduite en des fragments assez gros pour inciser, fendiller la membrane muqueuse, soit de l'œsophage, soit de l'estomac; qu'il en résultait alors de véritables blessures, pareilles à celles que produirait toute espèce d'instrument piquant et tranchant. On peut consulter à ce sujet une thèse de M. Lesauvage, soutenue à la Faculté de médecine de Paris, en juin 1810; et une autre thèse de M. Franck Chaussier, présentée à la Faculté de Montpelier, le 8 juin 1827, ainsi que les expériences faites par Galdani et Mandruzzato sur des animaux et sur eux-mêmes. Il n'existe d'ailleurs dans les auteurs modernes que quelques faits d'accidents développés par le verre; celui entre autres qui a été rapporté par Portal, dans son ouvrage sur les effets des vapeurs méphitiques. Il s'agit d'un jeune homme qui, dans une débauche, fit et exécuta le pari d'avaler une partie de son verre après l'avoir cassé entre ses dents; les fragments qu'il avait avalés furent assez gros pour agir à la manière des corps étrangers hérissés d'aspérités. On en détermina l'expulsion à l'aide du vomissement provoqué, après avoir fait avaler au malade une forte portion de soupe au choux qui par hasard se trouvait là, et les accidents cessèrent. Anglada me paraît avoir adopté dans son *Traité de toxicologie générale* un principe tout-à-fait faux, en admettant, même *par tolérance*, des poisons *mécaniques*, tels que le verre pilé et la poudre de diamant. Il les rejette *médicalement parlant*, et les adopte *légalement*, parce que, dit-il, la méchanceté aurait pu faire employer le verre comme un moyen d'attenter à la vie de l'homme. Les détails dans lesquels nous sommes entrés, à l'occasion de l'interprétation à donner à l'article 301 du Code pénal, nous dispensent d'appuyer ici notre manière de voir par de nouveaux raisonnements à ce sujet. — Enfin Plenck a compris la suie des cheminées au nombre des poisons mécaniques, parce qu'il attribue le cancer du scrotum des ramoneurs aux molécules de suie adhérente aux replis de cet organe.

phlegmasies des poumons, a été porté à la dose d'un gros ou d'un gros et demi, sans amener de phlegmasie des voies digestives; l'eau distillée de laurier-cerise a été employée par M. Fouquier jusqu'à la dose d'une pinte par jour, sans produire ni bien ni mal; tandis qu'à celle de trente à trente-cinq gouttes, elle est délétère pour les chiens. Le chlorure de barium est donné par MM. Andral et Lisfranc à la dose de quarante grains et plus; quelques grains suffisent pour amener la mort des chiens, suivant les expériences de M. Orfila. J'ai vu donner l'acétate de plomb à la dose de vingt-cinq grains par jour, dans un cas de phthisie; et dans une autre circonstance, il a suffi de trois pilules d'un grain de ce sel, prises à douze heures d'intervalle, pour amener un ensemble de phénomènes morbides propres à éveiller l'attention de l'autorité, au point d'élever des soupçons de négligence à l'égard du pharmacien qui avait fait la préparation. — L'acétate de morphine a été donné à la dose de quinze grains par jour, dans un cas d'anévrisme, sans amener d'accidents. Un grain pris dans l'état de santé suffirait pour amener du narcotisme. Qui ne sait qu'un douzième de grain d'opium peut développer des phénomènes d'empoisonnement chez les femmes très nerveuses? Or, j'ai vu M. Dupuytren employer le laudanum à la dose d'une once et même d'une once et demie, dans des cas de tétanos. En 1836, j'ai soigné à l'hôpital Saint-Louis (service de M. Lugol) un homme chez lequel je n'ai jamais pu dépasser la dose de 3/8es de grain de strychnine; il était affecté d'une hémiplégie à droite. Un état de contraction permanente se manifestait dans le côté paralysé lorsque j'allais au-delà.

Division des poisons. — Les classifications qui ont été proposées jusqu'alors reposent ou sur l'histoire naturelle, ou sur la chimie, ou sur le mode d'action qu'exercent les substances vénéneuses sur l'économie animale. Ce dernier genre de classification nous paraît préférable en ce qu'il tend vers un but, la thérapeutique de l'empoisonnement.

La division la plus naturelle est celle qui distingue les poisons en minéraux, végétaux et animaux; mais elle est de peu d'utilité. Foderé a admis six classes de poisons : 1° poi-

sons astringents ; 2° poisons âcres ou rubéfiants ; 3° poisons corrosifs ou escarrotiques ; 4° poisons narcotico-âcres ; 5° poisons narcotiques ou stupéfiants ; 6° poisons septiques ou putréfiants. M. Orfila avait d'abord adopté ces six classes ; il les a ensuite réduites à quatre : poisons irritants ; poisons narcotiques ; poisons narcotico-âcres ; poisons septiques. M. Guérin n'admet que deux classes de poisons : poisons irritants ; poisons sédatifs. La première classe se divise en deux sections : 1re poisons irritants par action sur les extrémités nerveuses ; 2e poisons irritants par absorption et action directe sur le système nerveux ou sur l'encéphale. La seconde classe ne présente aucune division ; les substances y sont seulement rangées par ordre de règne, ainsi que cela a lieu pour les divisions des sections qui composent la première classe. Cette manière d'envisager l'action des poisons en irritante et en sédative présente à l'esprit une grande simplicité, et elle a quelque fondement. Toutefois dans cette nomenclature M. Guérin n'a eu égard qu'à l'action des poisons sur le système nerveux et sur les solides ; il n'a pas tenu compte de l'altération des fluides, et certes on ne peut la nier par rapport à certaines substances gazeuses. Elle n'est pas non plus exempte de lacunes : ainsi, dans la classification de M. Guérin ne se trouvent pas compris le phosphore, l'iode, le brôme, les composés de ces deux derniers corps avec le mercure, le cyanure d'or, et d'autres substances encore. L'auteur place l'acide oxalique au nombre des irritants des extrémités nerveuses, et cet acide agit évidemment sur tout le système nerveux, tantôt comme irritant, tantôt comme stupéfiant. Le cyanure de mercure n'exerce pas la même action que le sublimé corrosif ; le composé de protoxide et de bioxide de plomb que l'on nomme communément deutoxide de plomb et le carbonate agissent à la manière du protoxide, et non pas de l'acétate. L'ammoniaque ne se borne pas à exciter la moelle épinière, elle cautérise très notablement les points de la membrane muqueuse avec lesquels elle est en contact. La baryte et le chlorure de baryum agissent sur la moelle épinière et sur tout le système nerveux, au moins si l'on en juge d'après les expériences sur les animaux, peu en

rapport avec l'administration de cette substance chez l'homme. Le gaz azote n'est pas un poison ; l'acide carbonique et la vapeur du charbon sont délétères par eux-mêmes, etc., etc. Anglada a d'abord adopté une classification basée entièrement sur l'état et la nature des poisons, 1° solides ou liquides ; 2° gazeux ou expansifs. Les premiers, distingués en non-carbonisables (minéraux), et en carbonisables (végétaux et animaux). Parmi les poisons végétaux , il en admet de carbonisables en partie et de carbonisables en totalité. On voit donc que cette classification est purement chimique, et que son seul avantage est de conduire à l'analyse. Toutefois il les a encore rangés *loc. cit.*, p. 28) en deux grandes classes par rapport à leur mode général d'action. Les uns qu'il nomme *chimiques* ou cathérétiques , désorganisateurs , anti-organiques ; ce sont ceux qui agissent directement sur les tissus en vertu de leurs propriétés chimiques. Les autres, qu'il appelle anti-vitaux , parce qu'ils n'exercent leur influence délétère qu'en vertu de l'atteinte qu'ils portent à la sensibilité vitale, au dynamisme vital ; s'ils donnent lieu à quelques altérations locales , celles-ci ne sont que secondaires par rapport au rôle qu'elles jouent dans l'influence délétère du poison. Cette classe est de beaucoup plus nombreuse que la précédente , puisque la première ne comporte que ce que l'on nomme poisons caustiques irritants. La seconde embrasse au contraire toutes les autres matières vénéneuses. Anglada eût été complet s'il eût admis une troisième classe de poisons agissant chimiquement sur le sang ; plusieurs gaz vénéneux sont dans ce cas : l'acide sulfhydrique , l'acide hyponitrique , par exemple.

Les anciens avaient établi une grande analogie entre les poisons , les virus , les miasmes , et les autres causes des affections malignes; ils admettaient qu'ils agissaient en éteignant le *calidum innatum;* de là l'usage qu'ils faisaient des cordiaux et des échauffants pour combattre l'empoisonnement.

Mead (œuv. compl., I, 56) pensait que la première et la principale action des poisons se dirigeait sur le *système nerveux*, ou ce qu'il appelait les *esprits animaux*.

D'après Rasori, Tommasini, et le travail récent de M. Giaco-

mini (*Trattato filosofico spiramentale de soccorsi therapeutici*, 4 vol. in-8°), on pourrait classer les poisons, à l'instar des médicaments, en hypersthénisants et en hyposthénisants. On voit que cette classification est tout-à-fait semblable à celle de M. Guérin ; mais toutes deux offrent, outre l'inconvénient de n'avoir en vue qu'un genre d'action, de négliger les différences d'actions que le même poison peut exercer sur les solides, les fluides, et le système nerveux général. Du reste, quelque étendue que soit une classification, elle ne saurait comprendre ces différences, et c'est en cela que nous attachons peu d'importance à toutes ces divisions scolastiques, bonnes pour faciliter les études des élèves, mais incapables de satisfaire l'esprit du médecin praticien. Pour nous, qui pas plus que nos devanciers ne pouvons donner une classification exempte de tout inconvénient, nous nous bornerons à suivre en général la marche de Fodéré modifiée par M. Orfila et avec laquelle on est déjà familiarisé.

États dans lesquels les poisons peuvent se présenter. — Les poisons peuvent, comme tous les corps de la nature, exister à l'état *solide*, *liquide ou gazeux*. Il en est qui se présentent sous ces trois états différents. Mais une quatrième forme possible a été désignée sous le nom d'*état miasmatique*. Elle n'a pu être encore saisissable au moyen des expériences chimiques que pour les matières végétales et animales en putréfaction, et que par suite aussi de l'accumulation de la matière vénéneuse dans nos organes, ainsi que nous l'avons récemment démontré pour l'intoxication saturnine à l'aide des émanations de plomb ; mais elle se manifeste par des effets bien marqués. Cet état est tout spécial, puisque certains métaux capables de fournir des émanations délétères ne sont pas nuisibles quand ils sont pris à l'état solide. Sont dans ce cas : quelques composés de plomb et de mercure qui agissent sur la santé des ouvriers qui travaillent à leur préparation, ou qui se servent de leurs composés ; de là les noms d'émanations saturnines et mercurielles, et il en doit être de même pour beaucoup d'autres substances plus volatiles. Loiseleur Deslonchamps (art. *If* du *Dict. des sciences méd.*) rapporte les faits suivants qui ont une

grande analogie avec ce mode d'intoxication : Un chien était sujet à des tremblements convulsifs des extrémités lorsqu'il avait couru à la chasse. Cette affection se dissipait en peu de temps si l'animal allait, suivant l'habitude qu'il en avait contractée, se coucher sous un if du château de Montgarny; à peine était-il arrivé sous cet arbre, qu'il était délivré de son mal comme par enchantement, et il tombait alors dans un état d'assoupissement qui durait plusieurs heures. Une jeune fille de vingt-six ans s'endort un soir sous ce même arbre ; elle y passe toute la nuit ; le lendemain, à son réveil, son corps était couvert d'une éruption miliaire très abondante ; et pendant les deux jours qui suivirent, elle demeura dans une sorte d'ivresse.

On a l'habitude de donner le nom d'*asphyxie* à l'empoisonnement par les substances gazeuses, c'est à tort, suivant nous. Les gaz sont des poisons sous un état particulier, et l'empoisonnement auquel ils donnent lieu s'effectue à l'air libre, comme s'il s'opérait à l'aide d'une substance solide ou liquide ; ils ne donnent pas généralement la mort en suspendant la respiration comme dans l'asphyxie proprement dite, mais ils portent atteinte à l'économie en général, soit par les altérations du sang. soit par le trouble qu'ils amènent dans le système nerveux.

Nature chimique des poisons. — Il n'est que très peu de genres de substances chimiques qui de fournissent pas de poisons. Nous citerons pour exemples les substances vénéneuses suivantes, appartenant toutes à des genres différents : iode, sulfure d'arsenic, iodure de potassium, bromure de mercure, chlorure de mercure ; oxides de plomb, acide arsénieux, morphine, gaz hydrogène arsénié, camphre, alcool, acide oxalique, acide cyanhydrique, et une foule de substances tant végétales qu'animales dont l'analyse chimique n'a pas encore déterminé la composition. Toutefois, le règne animal fournit moins de genres différents de poisons que les deux autres.

Caractères chimiques des poisons. — La toxicologie se distingue de la chimie, comme la médecine légale se différencie de toutes les branches médicales qui lui fournissent des matériaux. L'histoire chimique d'un poison ne se compose pas de tous les faits qui établissent le mode d'action de ce poison sur

tous les autres corps connus, ainsi qu'on le fait en chimie pure; elle consiste à chercher des caractères tirés de phénomènes sensibles à nos sens, et qui différencient ce poison de toutes les autres matières vénéneuses. La science toxicologique est d'autant plus parfaite, que le nombre de ces caractères est moindre; et, autant que possible, le caractère doit être tel qu'il puisse servir à reconnaître la substance vénéneuse, non seulement dans son état de pureté, mais encore dans ses mélanges avec les liquides et les solides végétaux ou animaux. Il faut de plus que sa démonstration soit d'une exécution facile, autant que les circonstances le permettent. C'est en s'appropriant ainsi des réactions chimiques, que la toxicologie se constitue science; elle agrandit ensuite son domaine en établissant les changements que subissent les poisons dans leurs mélanges avec les matières végétales et animales qui constituent nos boissons et nos aliments habituels, et aussi ceux qu'ils font subir à ces matières; elle recherche les modes d'analyse qu'il faut adopter pour ces cas plus compliqués, et se distingue ainsi de la chimie ordinaire, qui s'occupe peu de ces espèces d'analyses. Jusque là tout est chimique; mais bientôt la toxicologie apprécie le mode d'action physiologique que le poison exerce sur l'économie; les phénomènes et les altérations morbides que chaque poison developpe; la dose à laquelle il peut amener la mort; enfin les antidotes que l'on peut opposer à ses effets meurtriers. C'est parce que nous sommes bien pénétré des avantages que l'on peut trouver dans une étude chimique limitée de chaque substance vénéneuse, que nous avons restreint les caractères de chaque poison d'après cette manière d'envisager la toxicologie et ses applications à la pratique.

Les preuves chimiques du poison, en matière d'empoisonnement, sont de la plus haute importance; elles s'acquièrent au moyen de diverses opérations que l'on fait subir à la substance vénéneuse, et qui ont pour objet de développer des phénomènes appréciables, en général, par les sens de la vue et celui de l'odorat. Ici la substance sera reconnue à l'aide de précipités diversement colorés qu'elle formera avec certains réactifs; là elle se manifestera par des gaz d'une odeur particulière

auxquels elle donnera naissance; ailleurs elle fournira le produit métallique qui en constitue l'élément essentiel. Les auteurs ont avec raison donné une grande importance à la preuve chimique du poison, et à cet égard Plenck a posé le principe suivant : *Unicum signum certum dati veneni, est notitia botanica inventi veneni vegetabilis, et analysis chemica inventi veneni mineralis.* M. Orfila a ajouté (*Traité de méd. lég.*, III, 1, 3e édition) : *Seu notitia zoologica inventi veneni animalis.* Mais M. Orfila dit ensuite : « Ainsi, pour affirmer qu'il y a eu empoisonnement, l'homme de l'art doit démontrer l'existence du poison à l'aide d'expériences chimiques rigoureuses, ou de certains caractères botaniques ou zoologiques. S'il ne peut pas y parvenir, et qu'il ait cependant observé des symptômes et des altérations organiques semblables à ceux que produisent les substances vénéneuses, il peut établir la probabilité de l'empoisonnement. » Ce principe général est vrai, mais ainsi posé il me paraît avoir un inconvénient; il tend, ce me semble, à faire regarder comme secondaires les symptômes et les altérations pathologiques qui accompagnent l'introduction de la matière vénéneuse dans l'économie, ce qui, dans beaucoup de circonstances, aurait les inconvénients les plus graves; car il pourrait conduire à regarder comme suffisant que l'on eût, comme dans l'exemple suivant, trouvé dans l'estomac une matière vénéneuse, pour affirmer l'existence de l'empoisonnement. Or, elle aurait pu être introduite après la mort par plusieurs circonstances accidentelles, ou bien les experts auraient pu se tromper sur le résultat de leurs expériences chimiques. Nous croyons être tout aussi vrai et plus exact en émettant la proposition suivante : la démonstration de l'existence d'un poison est une des preuves les plus importantes de l'empoisonnement, mais on ne saurait affirmer que l'empoisonnement a eu lieu, qu'autant qu'à la découverte chimique du poison viendraient se joindre les symptômes et les altérations morbides qui coïncident ordinairement avec ce poison; d'où il suit que les symptômes et les altérations morbides sont aussi nécessaires à l'affirmation de l'empoisonnement, que le poison lui-même. La preuve de l'empoisonnement se compose de trois genres de données qui sont enchaînées

entre elles; en sorte que s'il est vrai de dire que l'on ne saurait affirmer l'empoisonnement sans donner la démonstration du poison, on ne pourrait pas non plus conclure à l'empoisonnement si pour preuve on n'avait que la découverte chimique d'un poison dans les organes de l'économie (1). Nous attachons d'autant plus d'importance à ces préceptes qu'aujourd'hui on ne se borne plus à rechercher le poison dans les organes où il

(1) Nous avions, il y a dix ans, à l'art. CUIVRE du *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, émis cette opinion, qu'il est, en médécine légale, un principe qui ne souffre pas d'exception, c'est que toutes les fois que l'on constate l'existence d'un poison métallique, il faut en extraire le métal, comme la preuve irrécusable de l'exactitude des précipités que l'on a obtenus. Nous avons peut-être été trop loin, et nous aurions dû dire : il faut *autant que possible* en extraire, etc. M. Orfila a combattu par des faits peu applicables aux cas dont il s'agissait. Il nous objecte les cas d'empoisonnement par la potasse, la soude, la baryte, la chaux, à l'égard desquelles un expert ne pourrait pas toujours avoir à sa disposition les instruments propres à séparer le potassium, le sodium, le calcium et le baryum. Mais quel est le chimiste qui penserait à extraire l'un de ces métaux, d'un quarantième de grain peut-être de précipité qu'il aurait obtenu? N'est-ce pas porter un peu loin le rigorisme des mots, et le lecteur le moins initié à la chimie ne pensera-t-il pas que notre proposition ne pouvait avoir trait à un poison métallique de ce genre? Et comment faisions-nous donc il y a quelques années, ajoute M. Orfila, avant de savoir que ces poisons étaient essentiellement formés par ces métaux? Si cette observation était un peu plus générale, et si elle s'étendait à d'autres substances métalliques, ne serions-nous pas en droit de répondre : Si nous avions écrit en 1540, époque à laquelle on ne connaissait que sept métaux, il est probable que nous n'aurions pas émis notre proposition. Et plus loin : « On retirera de l'estomac un liquide bleu, qui, étant évaporé, fournira des cristaux rhomboïdaux ou prismatiques de même couleur, solubles dans l'eau, et dont la dissolution précipitera par la potasse, l'ammoniaque, l'arsénite de potasse, l'acide hydrosulfurique, l'hydrocyanate ferruré de potasse, comme les sels de deutoxide de cuivre; et l'on ne pourra pas affirmer que c'est effectivement un de ces sels, parce que l'on n'a pas reconnu le cuivre ! » Mais nous n'avons pas avancé une pareille proposition; nous avons dit et nous disons encore : que l'opération serait plus complète, plus certaine si l'on retirait ce cuivre. Pourquoi? parce que rien n'est moins certain que la coloration d'un précipité; qu'une même couleur peut offrir dix nuances différentes; que quatre personnes examinant la couleur d'un précipité, pourront lui trouver quatre couleurs différentes; tandis qu'il n'y a qu'un cuivre, c'est le cuivre rouge avec ses autres caractères physiques; que ce cuivre isolé de cette liqueur bleue a plus de valeur que les dix précipités que l'on peut y faire naître au moyen des réactifs, puisque, sur ces dix précipités, il n'y en a qu'un ou deux qui soient propres au sel cuivreux.

Nous nous élevons tout-à-fait contre cette transformation de notre proposition en celle-ci : « Toutes les fois qu'on cherche à constater la présence d'un poison métallique, et que ce poison ne peut pas être reconnu à l'aide de réactifs et sans en extraire le métal, il faut procéder à la séparation de celui-ci. » C'est, suivant nous, le conseil le plus trompeur que l'on puisse donner aux experts ; c'est les arrêter dans la démonstration de la preuve la plus irrécusable du poison.

a été indroduit, et qu'alors des circonstances tout accidentelles, pouvant, soit avant, soit pendant les inhumations ou exhumations, introduire dans un organe donné de l'économie une matière vénéneuse qui n'y existait pas pendant la vie, on pourrait être conduit à l'erreur.

Soupçon d'empoisonnement par le sublimé corrosif. Affaire de Beauvais.

Obs. I[re]. — Nous, Jean-Pierre Barruel, chef des travaux chimiques de la Faculté de Médecine; Marie-Guillaume-Alphonse Devergie, professeur agrégé de la Faculté, sur l'invitation de M. Geoffroy, juge d'instruction, nous sommes rendus aujourd'hui, 30 octobre 1835, en son cabinet, au Palais-de-Justice, où il nous a été donné communication d'une ordonnance ayant pour objet *de nous faire procéder aux opérations chimiques énoncées dans un réquisitoire de M. le procureur du roi de Beauvais, en date du 19 octobre, et de donner notre avis sur les questions qui y sont posées.*

D'après le réquisitoire sus-énoncé, il nous fallait rechercher *si, dans les substances recueillies et conservées ensuite de l'autopsie du cadavre de D... fils, il ne se trouverait point quelque préparation mercurielle, ou toute autre matière vénéneuse, ayant pu provoquer une gastrite aiguë, et par suite une congestion cérébrale ou toute autre cause morbide, et faire de nos opérations un rapport motivé.* — A ce réquisitoire étaient joints les rapports d'autopsie et d'analyse chimique du corps de D... par MM. G.., Jor... et Ler... — Après avoir accepté la mission qui nous était proposée, nous avons prêté serment de la remplir en notre honneur et conscience, et alors M. Geoffroy nous a remis les pièces sus-énoncées, ainsi qu'un paquet scellé où existaient les objets suivants :

1° Un flacon contenant le reste de l'estomac de D...;

2° Un flacon renfermant le reste de la liqueur du lavage de l'estomac;

3° Un flacon dans lequel se trouvait le liquide du lavage des matières fécales prises dans la moitié supérieure de l'intestin grêle;

4° Une portion de filtre sur lequel se trouvait de la matière fécale lavée.

5° Une autre portion de filtre, contenant une partie de la matière noirâtre de l'estomac.

Ces divers objets ont été déposés dans le laboratoire de chimie de la Faculté de Médecine, où nous avons procédé, le 1[er] novembre et jours suivants, aux recherches d'analyse que nous allons détailler.

Analyse des matières contenues dans le flacon n° 1; le tiers environ de l'estomac est dans ce bocal, au milieu d'un liquide qui nous paraît être de l'alcool concentré. — Cette portion d'organe est dense, mince, à tissu serré, comme cela arrive à la suite d'une macération d'estomac sain dans une liqueur alcoolique. Il n'y a pas d'apparence d'épaississement des parois stomacales dans aucun point, non plus que des traces de taches grisâtres que le contact du sublimé fait naître presque constamment. En un mot, les parois de la portion d'organe que nous explorons nous semblent être dans un état normal.

Les matières liquides et solides réunies sont introduites dans un matras avec de l'eau distillée; après avoir coupé par morceaux extrêmement ténus les parois de l'estomac, on les soumet à l'ébullition après

les avoir rendues acides par addition d'acide acétique. L'ébullition est soutenue pendant deux heures ; au bout de ce temps les liqueurs sont encore acides. — On laisse refroidir la matière. — On la filtre. — Une partie de la liqueur filtrée est traitée par l'acide sulfhydrique ; elle ne change pas de couleur, même après un contact de vingt-quatre heures. Le reste du liquide filtré est traité par l'acétate de plomb, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. — On filtre. — La liqueur filtrée, ainsi que le dépôt resté sur le filtre, sont tous deux soumis à un courant d'acide sulfhydrique, mais isolément.—On filtre chaque liqueur, on les évapore jusqu'à consistance d'extrait, que l'on fait dessécher au bain-marie, et on touche chaque produit par l'acide azotique et le tritochlorhydrate de fer ; il ne se produit pas de réaction qui puisse démontrer la présence de la morphine, de la brucine, de la strychnine impure ou de l'acide méconique.

Les matières restées sur le filtre sont desséchées au bain-marie ; on les dissout dans de l'acide hydrochlorique concentré et fumant, ajouté en petite quantité et portion par portion. On évapore la majeure partie de l'acide employé. —On ajoute une petite quantité d'eau au résidu , et on y fait passer un courant de chlore gazeux pendant huit heures. —On jette alors la matière sur un filtre. — Le liquide passe rapidement et avec une grande limpidité. — On rapproche cette liqueur de manière à la réduire à une petite proportion de liquide, et on y laisse séjourner pendant vingt-quatre heures une pile d'or et d'étain. Au bout de ce temps, la lame d'or n'a pas changé d'aspect ; on la sépare de la lame d'étain. —On la dessèche avec du papier Joseph. — On l'introduit dans un tube fermé à une extrémité.—On effile le tube à la lampe, et on chauffe la lame d'or au rouge. — Après le refroidissement du tube, on n'observe pas dans la partie effilée du tube de globules mercuriels, soit à l'œil nu soit à la loupe.

Analyse du liquide contenu dans le flacon n° 2, et provenant du lavage de l'estomac. — Ce liquide étant limpide, nous en avons traité une partie par l'acide sulfhydrique. — Sa couleur n'a pas été modifiée au bout de vingt-quatre heures de contact. — Le reste de la liqueur a été concentré, puis aiguisé d'acide acétique, et mis en contact avec une pile de Smithson pendant vingt-quatre heures. La pile, traitée par la chaleur, comme dans la première analyse, n'a pas donné un atome de mercure. — De l'eau a été ajoutée au liquide dans lequel la pile avait séjourné, puis le mélange a été traité par l'acétate de plomb — Le dépôt de liquide soumis à un courant d'acide sulfhydrique. — Le résidu évaporé avec soin au bain-marie jusqu'à siccité, nous n'avons obtenu, par l'acide azotique et le sesquichlorure de fer, aucun indice de poison végétal.

Analyse du liquide provenant du lavage des matières fécales prises dans la moitié supérieure de l'intestin grêle. — Une portion de ce liquide est traitée par l'acide sulfhydrique, et ne change pas de couleur après vingt-quatre heures de contact. Dans l'autre portion rendue acide, on place une pile de Smithson, qui, au bout de vingt-quatre heures, n'a pas changé de couleur, et ne donne pas par la chaleur de globules mercuriels. La liqueur dans laquelle la pile a séjourné est traitée par l'acétate de plomb. On sépare le dépôt par la filtration ; on fait passer à travers le liquide et le dépôt qui en résultent un courant de gaz acide sulfhydrique ; on filtre de nouveau les deux produits, on les évapore, et les deux résidus ne donnent pas de réactions propres aux poisons végétaux que l'on reconnaît à l'aide de l'acide azotique et du sesquichlorure de fer.

Analyse d'une portion de filtre sur laquelle se trouvait de la matière fécale lavée. — Ce filtre a été soumis à une ébullition de deux heures dans de l'eau distillée, aiguisée d'acide acétique. La liqueur a été filtrée. Une portion traitée par l'acide sulfhydrique n'a pas changé de couleur après vingt-quatre heures de contact. L'autre portion a été traitée par l'acétate de plomb. — Le dépôt et le liquide qui le surnageaient, ont été soumis à un courant de gaz acide sulfhydrique. Les liqueurs ont été évaporées, et on n'a pas obtenu, avec l'acide azotique et le sesquichlorure de fer, d'indice de poison végétal alcalin, non plus que d'acide méconique. — Quant au filtre épuisé par l'eau, il a été extrêmement divisé, mis en suspension dans de l'eau, et traité par un courant de chlore gazeux soutenu pendant six heures. — Le mélange a été jeté sur un filtre, et le liquide concentré par évaporation mis en contact avec une pile de Smithson. La lame d'or n'a pas changé de couleur; introduite dans un tube effilé et chauffée au rouge, elle n'a pas donné un atome de mercure par évaporation.

Analyse d'une portion de filtre contenant la matière noirâtre de l'estomac, celle dans laquelle les premiers experts ont retrouvé du mercure. —Cette portion de filtre a été traitée comme la précédente; on lui a fait subir les mêmes opérations, et elle ne nous a pas donné la moindre trace de mercure, non plus que la moindre apparence d'un poison végétal ou minéral.

Conclusion. — Il n'existait pas dans les cinq matières différentes qui ont été soumises à notre analyse de substance vénéneuse minérale, telles que préparation de mercure, de cuivre, d'arsenic, d'antimoine, de plomb, de bismuth, d'étain; non plus que de morphine, de brucine ou de strychnine impure.

Discussion sur les résultats d'analyse chimique des premiers experts.

Ces résultats ont tous été négatifs quant à l'existence d'un poison dans les matières soumises à l'analyse, à l'exception toutefois des expériences qui ont été faites sur le filtre n° 2 (papier qui avait servi à la filtration, et sur lequel se trouvait déposée la matière noirâtre lavée); on y a constaté la présence du mercure! — Nous allons chercher à démontrer qu'il y a probablement eu erreur à cet égard; et d'abord faisons sentir toute l'imperfection du procédé que l'on a suivi. « Les experts prennent le filtre, le coupent très menu, le mélangent avec de la potasse caustique, l'introduisent dans une petite cornue, adaptent au bec de la cornue un tube recourbé, entouré d'un linge mouillé et plongeant dans une éprouvette remplie d'eau distillée. Ils chauffent la cornue *jusqu'au rouge*, disent-ils; il se dégage des gaz et de l'huile empyreumatique, qui se condensent dans le col de la cornue et dans l'intérieur du tube. Après le refroidissement, l'appareil est exploré avec soin, non seulement à l'œil nu; mais avec le secours d'une forte loupe; et l'on n'aperçoit qu'un très petit globule blanc, brillant et d'apparence métallique. Ce globule, retiré avec précaution, *était du mercure!...* — Le tube ayant été lavé avec de l'éther, qui a dissous l'huile empyreumatique qui en salissait l'intérieur, n'a laissé entrevoir aucune trace de globules mercuriels, ni d'autre substance métallique. La matière de la cornue ne leur ayant pas paru *suffisamment décomposée*, a été soumise à l'action du calorique dans un tube de verre, long de onze pouces, fermé d'un bout et recouvert d'un lut. Le produit a été

une nouvelle formation de gaz et d'huile empyreumatique, mais aucune apparence de parcelles métalliques. » Le procédé qui a été adopté par les experts est le plus mauvais et le plus infidèle dont ils pouvaient se servir. Il est abandonné depuis que l'un de nous (Devergie, *Nouv. Biblioth. méd.*, 1828), dans des recherches sur les moyens de reconnaître la présence du mercure dans les fluides et les solides animaux, en a fait sentir les inconvénients, et proposé celui que nous avons mis en usage. M. Orfila, qui l'avait conseillé, l'a abandonné en 1832 dans ses *Leçons de médecine légale*, et il est à craindre que les experts aient été induits en erreur par un des inconvénients que nous avions signalés il y a sept ans, celui de prendre pour du mercure métallique des bulles d'air enveloppées d'huile empyreumatique, ou des aspérités du verre, ou bien encore un bouillon dans les parois de la cornue, un corps étranger quel qu'il soit. — En effet, si nous suivons les experts dans leur analyse, nous allons trouver bien des circonstances favorables à cette manière de voir. — 1° On chauffe, dit-on, la cornue jusqu'au rouge! et cependant on est obligé de soumettre à une nouvelle calcination les matières restées dans le fond de ce vase après son refroidissement. Si l'on avait poussé l'opération jusqu'à ce degré de chaleur, les matières auraient été carbonisées, et elles n'auraient pas pu fournir par la suite de l'huile empyreumatique et de nouveaux gaz. Il est probable que les experts, regardant la cornue par le haut du fourneau, ont pris la réflexion de la lumière du charbon sur la cornue pour la rougeur des parois de ce vase. 2° On obtient du mercure pendant la première calcination, et on n'en trouve pas après la seconde. Le contraire devait avoir lieu, attendu qu'il faut calciner fortement le mélange de matières animales et de potasse pour opérer la séparation et le départ du mercure. 3° On ne trouve qu'un seul globule *complétement isolé*. Tel n'est pas le résultat ordinaire d'une opération pareille. Lorsque le mercure est volatilisé, c'est sous la forme d'une vapeur mercurielle. Celle-ci se condense sur tous les points de la surface froide avec laquelle elle est en contact, et en raison de l'abaissement de la température de cette surface; elle se mêle avec l'huile empyreumatique aussi condensée, en sorte que, dans la plupart des cas, elle est masquée par elle. C'est à cause de la difficulté où l'on est d'apercevoir le mercure à travers et au milieu de l'huile empyreumatique, que l'on a conseillé de dissoudre cette huile à l'aide de l'huile essentielle de térébenthine, de la recevoir dans une capsule, d'y ajouter de l'eau à plusieurs reprises, de décanter les matières charbonneuses qui surnagent, et de rechercher si au fond du vase existeraient des globules métalliques. C'est seulement alors que le métal affecte cette forme, et encore on ne trouvera jamais *un globule seul*, mais bien plusieurs petits globules. — 4° Les experts n'ont pas donné la preuve que le corps qu'ils ont trouvé fût du mercure; ils se sont bornés à dire : *Ce globule, retiré avec précaution, était du mercure*. Mais il ne fallait pas s'en tenir à des apparences physiques, il fallait rechercher s'il blanchissait une lame d'or et de cuivre, si la lame chauffée au rouge dans un tube effilé donnait naissance à une couche mercurielle dans la partie rétrécie du tube. Alors, dans la supposition où le métal se serait comporté de cette manière, on aurait été en droit d'affirmer son existence; mais se borner à un examen extérieur quand il s'agit d'un petit globule, quand de l'existence ou de l'absence de ce globule va dépendre la vie d'une ou plusieurs personnes, c'est commettre une faute, c'est laisser la justice dans l'incertitude la plus grande sur la valeur de la preuve du corps de délit.

—5° Dans quelle matière retrouve-t-on ce métal ? dans celle qui pouvait le moins en contenir. Car, en admettant la supposition des experts, que du sublimé eût été donné à Detur..., il devait se trouver combiné à l'état de calomélas, avec les parois de l'estomac, et non pas exister à la surface de cet organe, dans la matière muqueuse, puisque la vie s'était entretenue pendant plusieurs jours après l'empoisonnement; que des vomissements ou des évacuations alvines nombreuses avaient dû se montrer, que des boissons avaient été prises, et que tout le sublimé décomposé et à nu à la surface de l'estomac avait dû être entraîné par les boissons, soit au moyen des vomissements, soit par les garderobes. Au lieu de cela, on ne trouve rien dans les parois stomacales ! ! — Pour sentir toute la portée de cette objection, il faut savoir que le sublimé est une des substances qui s'incorpore le plus facilement avec les tissus animaux, qu'elle épaissit, auxquels elle donne une teinte grisâtre particulière qui se développe pendant la vie comme après la mort, et c'est justement ce qui n'a pas été observé, ainsi que nous le ferons remarquer tout-à-l'heure à l'occasion de la discussion relative aux faits consignés dans le rapport d'autopsie des médecins experts. — 6° Enfin d'où vient que nous, qui avons agi sur la même matière par un procédé à l'aide duquel on peut reconnaître du sublimé étendu de plus de quatre-vingt mille fois son poids d'eau, nous n'avons pas pu retrouver un atome de ce métal !

Conclusion.— Les expériences chimiques des experts sont vicieuses sous le rapport du choix des procédés mis en usage.

Leurs résultats nous paraissent devoir être mis en doute, et ne pas mériter la confiance qu'ils leur ont eux-mêmes assignée ; quant à nous, nous craignons qu'ils n'aient été induits en erreur.

Discussion des rapports et des renseignements médicaux.

Pour que le corps de délit d'un empoisonnement existe, il ne suffit pas que l'on ait trouvé un poison au moyen de l'analyse chimique; il faut encore que l'on rencontre avec la substance vénéneuse les altérations morbides qu'elle développe par son contact avec nos organes, et que l'on constate les symptômes auxquels elle donne lieu habituellement pendant la vie. S'il en était autrement, il suffirait d'introduire un poison dans l'estomac d'un individu, après la mort, pour faire élever les soupçons les plus graves à l'égard de personnes innocentes.

Nous avons dû chercher à nous entourer, dans le cas dont il s'agit, de plus de lumière possible. On a retrouvé du mercure; dès lors on a cru à un empoisonnement par le sublimé corrosif : c'est donc dans cette hypothèse qu'il nous faut raisonner; il n'est peut-être pas de poisons qui donnent lieu à plus d'altérations morbides et de symptômes plus spéciaux que celui-là. Pour les altérations : traces d'inflammation de toutes les parties du tube digestif avec lesquelles il est en contact; ainsi phlegmasie de la bouche, du pharynx, de l'œsophage, de l'estomac et d'une partie plus ou moins étendue du tube intestinal ; cette inflammation *ne peut pas se déplacer;* elle parcourt toutes ses périodes dans les points où elle s'est développée ; elle y produit des désordres très marqués, et de plus une teinte grisâtre et un épaississement des tissus avec lesquels le sublimé est en contact. Pour les symptômes : saveur cuivreuse, métallique, des plus désagréables, persistant depuis l'ingestion du poison jusqu'à la mort, salivation abondante et permanente, avec sécrétion d'une salive visqueuse, épaisse, filante ; difficulté

d'avaler, souvent portée à un tel degré, que les malades rejettent immédiatement les liquides, sont pris de toux, et finissent par refuser toute espèce de boisson ; nausées, vomissements de matières muqueuses et parfois sanguinolentes ; évacuations alvines de même nature ; refroidissement plus ou moins marqué du corps ; petitesse du pouls ; *intégrité parfaite des facultés intellectuelles, même jusqu'au moment de la mort, qui a lieu par une syncope ; le malade se sent mourir, il annonce sa fin prochaine, et limite, pour ainsi dire, la durée de sa vie.*

Existe-t-il d'abord, dans le rapport d'autopsie des experts, des altérations qui puissent étayer la supposition d'un empoisonnement par le sublimé corrosif ?

1° Rien à l'extérieur du corps, que des phénomènes de putréfaction ; pas de traces de violences. Seulement ces phénomènes de putréfaction ont paru remarquables aux experts, quoiqu'aucune lésion pathologique n'en ait pu donner l'explication ; ils ont appelé l'attention des magistrats sur la constriction du cou par une cravate (3e concl.), mais sans en tirer de conséquences. — 2° La membrane muqueuse du pharynx est pâle, décolorée ; elle a conservé sa consistance naturelle : or, si elle avait été en contact avec du sublimé, elle eût certainement présenté des traces d'inflammation, le volume des amygdales aurait été augmenté, la membrane muqueuse de l'œsophage aurait participé à cet état. — 3° La surface extérieure de l'estomac *est pâle*, ainsi que celle du tube digestif ; la muqueuse ridée, *pâle* et rougeâtre *par place*, est enduite d'une matière noire. *Lavée avec soin*, elle ne présente *aucune espèce d'altération*, si ce n'est le développement d'une grande quantité de bulles gazeuses (phénomène de putréfaction). Sa consistance est dans *l'état normal*. —Rien dans les intestins. — 4° Il existe une teinte brune ardoisée dans le ventricule gauche du cœur. — 5° Toute la substance cérébrale, réduite en une bouillie *puriforme* gris-cendré et rougeâtre par place, s'échappant si abondamment, que toute la cavité crânienne a été vidée en un instant.

Et c'est en présence d'une absence totale des altérations que développe *constamment* le sublimé corrosif à une dose capable d'amener la mort, que l'on vient conclure à un empoisonnement !

Que les experts, dans leur rapport d'autopsie, n'aient pas pu s'expliquer les traces de phlegmasie cérébrale qu'ils observaient, qu'ils aient fait sentir que cette phlegmasie pouvait s'être développée spontanément, comme aussi être le résultat secondaire de l'ingestion de substances délétères dans l'estomac, jusqu'alors ils étaient dans les limites du vraisemblable ; mais qu'ensuite, et parce qu'on a cru retirer de la matière noirâtre de l'estomac un petit globule mercuriel, on vienne conclure à l'empoisonnement par un sel mercuriel, sans s'inquiéter des altérations pathologiques que l'ingestion de ce sel aurait dû produire, voilà qui n'est plus conséquent.

La découverte de ce globule de mercure a exercé sur l'esprit des rapporteurs une influence tellement grande, que l'absence d'altérations pathologiques dans l'estomac et la conservation des organes digestifs sont devenues pour eux un argument à l'appui de l'hypothèse d'un empoisonnement ; ils ont fait allusion à la conservation des pièces anatomiques dans une dissolution de sublimé (4e conclus. génér.).

Mais ils ont été encore plus loin dans leur cinquième conclusion générale. Là, ils parlent d'une coloration *grise blanchâtre de la muqueuse gastrique, qui n'est pas signalée dans le rapport d'autopsie*, et ils rappellent les taches noires qu'ils ont trouvées dans les cavités gauches

du cœur. — Pour apprécier toute la portée de pareilles altérations, il faut savoir que la coloration grise blanchâtre est, ainsi que nous le disions précédemment, le résultat fréquent du contact du sublimé avec nos tissus, et que la coloration de certains points des cavités du cœur est aussi une altération morbide que l'on observe dans ces sortes d'empoisonnement. — Or, on a lieu d'être surpris qu'une teinte *grise blanchâtre*, du genre de celle dont il est parlé, n'ait pas frappé assez l'esprit des experts pour être mentionnée dans le rapport d'autopsie; et quant à la coloration noirâtre du ventricule gauche du cœur, nous dirons qu'elle s'expliquerait tout naturellement dans l'opinion des rapporteurs sur le genre de mort de D..., la mort par inflammation du cerveau. Dans ce cas, en effet, on trouve gorgés de sang les vaisseaux de cet organe, et principalement les artères, l'aorte et les cavités gauches du cœur, tandis que les cavités droites de ce dernier organe sont vides. L'un de nous, en effet, a, dans un mémoire sur la putréfaction des noyés (*Annales d'hygiène de méd. légale*, et dans son *Traité de méd.*, tom. Ier), fait connaître le phénomène suivant : toutes les fois que le sang stagne après la mort, il en colore en brun noirâtre les parois; la coloration est d'autant plus étendue, que la quantité de sang était plus considérable au moment de la mort. Si la putréfaction gazeuse vient à se développer, le sang est chassé de ses cavités, parce qu'elles sont une source de production de gaz, mais la coloration noire reste. Elle devient l'indice du genre de mort auquel l'individu a succombé, suivant qu'elle siége à droite ou à gauche, et peut ainsi éclairer les questions de survie en faisant connaître la manière dont la mort est survenue. Le phénomène dont il s'agit à l'égard du cœur de D... ne serait-il pas du genre de celui que nous venons de signaler? Il y a tout lieu de le croire.

Ainsi donc, à part la coloration grisâtre de l'estomac et la coloration brunâtre du ventricule gauche du cœur, à l'occasion desquels nous venons de nous expliquer, il n'y a, dans les altérations pathologiques observées dans les organes de D..., aucun indice d'un empoisonnement par le sublimé corrosif ou un autre sel mercuriel.

Si actuellement nous nous reportons aux symptômes que D... a offerts pendant sa vie, nous n'y trouverons que des circonstances capables d'appuyer notre manière d'envisager les faits; hâtons-nous cependant de dire que les documents qui nous sont fournis à ce sujet ne paraissent pas pourvus de toute l'authenticité qu'ils pourraient avoir. Les uns dérivent de la déposition de l'officier de santé qui a donné des soins au malade; ils sont vaguement énoncés. Les autres résultent de la notoriété publique, source fort incertaine; toutefois ils peuvent être résumés de la manière suivante : — Huit jours avant de tomber malade, D... se serait plaint de douleurs dans le ventre. — Le jeudi, 10 septembre, il est pris de vomissements et de déjections alvines. — Le vendredi 11, il mange de la soupe, va aux champs, et se *promène toute la journée*. — Le jeudi 12, à la suite d'un peu de vin et d'un petit verre de liqueur douce, il est pris de vomissements. — Le dimanche 13, il disait que son mal le tenait dans le ventre. Il est encore pris de vomissements; il se plaignait de vives douleurs dans le ventre, remontant au creux de l'estomac, et aussi de vives douleurs de tête. — Le lundi 14, à huit heures du matin, deuxième visite du médecin, qui reconnaît *une pléthore sanguine, tête lourde, étourdissements, visage rouge, extrêmement enflammé*. On pratique une saignée du bras; vingt sangsues, et des fomentations émollientes sont appliquées sur

l'abdomen. Bains de pieds, tisane, etc. — Le mardi 15, nouvelle visite. Calme, yeux moins enflammés, cependant forces abattues, *pouls annonçant toujours de la plénitude.* Prescription de sangsues non exécutée. D... accusait toujours des douleurs dans le bas-ventre, dans l'estomac, et des douleurs de tête. — Le jeudi 17, il disait : « Quand je suis couché, je ne souffre pas; quand je suis levé, je suis tout étourdi, le sang me monte à la tête. » — Le vendredi 18, il était habillé et jeté sur le lit de sa mère; ses yeux étaient égarés; il se promenait dans le jardin avec un de ses amis; il se plaignait beaucoup de la tête et moins de son ventre. — Ce jour-là, s'il faut en croire la mère, il aurait mangé rapidement une soupe, qu'il aurait vomie, et il aurait perdu connaissance. — On a dit que, pendant sa maladie, il rejetait tout ce qu'il mangeait. — Le samedi 19, il se lève encore. — Le dimanche 20, vers quatre heures du soir, il était dans le délire.—Dans la nuit du dimanche au lundi, le médecin le trouve *dans un état désespéré.* — Le lundi 21, il ne répond plus que par oui et par non. — A midi, il est sans connaissance, et meurt à huit heures du soir.

Cet ensemble de symptômes ne présente pas le tableau d'un empoisonnement par le sublimé corrosif; il y a plus, il tend à en éloigner toute idée. Sur quoi pourrait-on s'appuyer pour établir quelques probabilités à cet égard? est-ce sur les douleurs de ventre que D... aurait éprouvées? Mais d'abord elles se montrent huit jours avant le développement réel de la maladie grave à laquelle il a succombé. Ces douleurs ont leur siége dans le *bas du ventre*, quand elles devraient, au contraire, exister dans la région de l'estomac, là où l'action corrosive du poison s'exerce de prime-abord, car du moment qu'il pénètre dans les intestins, il a déjà perdu une grande partie de ses propriétés corrosives. —Les vomissements et les injections alvines? Ils se présentent à des intervalles éloignés, et plutôt parce qu'ils sont provoqués par des aliments ou des boissons irritantes pour un estomac susceptible, qu'ils ne se manifestent d'une manière spontanée. Tirera-t-on quelques inductions des phénomènes morbides, consistant dans la pléthore générale, la pesanteur de la tête, la rougeur du visage, la plénitude du pouls? ce sont tous phénomènes opposés à ceux qui se produisent dans l'empoisonnement par le sublimé corrosif.

Nous le répétons, nous ne voyons rien dans ces symptômes qui soit en faveur de la mort par ce poison.

Mais on pourrait peut-être objecter que le sublimé n'a été administré qu'à petites doses et à plusieurs reprises; que chacune de ces administrations correspondait au jour où les vomissements se sont montrés. Nous répondrons que les phénomènes auraient alors été moins intenses, mais qu'ils se seraient toujours reproduits de la même manière.

Enfin, il est une dernière circonstance qui devrait détruire toute supposition possible à cet égard, si déjà l'édifice de l'empoisonnement par le sublimé n'était pas complétement écroulé. C'est qu'il n'est pas mention de la saveur horrible que le malade aurait dû nécessairement accuser, des crachottements et de la salivation qu'il aurait dû avoir pendant toute la durée de son affection. Cette saveur est telle, qu'à moins de l'ivresse la plus complète, il n'est pas possible d'empoisonner quelqu'un sans qu'il ne s'aperçoive qu'on a voulu attenter à ses jours; les plus petites proportions de sublimé dans une énorme quantité d'eau, de vin, d'eau-de-vie, dans un potage, un mets quelconque, donnent à ces matières un goût insupportable. Pour en présenter une idée, il me suffira de rappeler un fait journalier. La liqueur de Van-

Swieten est ordinairement composée de huit grains de sublimé, dissous dans une livre d'eau, ce qui représente le sublimé dissous dans 9216 fois son poids d'eau, ou un quart de grain dans une cuillerée à bouche de ce liquide. Eh bien ! la saveur de ce mélange est encore tellement insupportable, que de nombreux malades sont obligés de renoncer à ce mode de traitement de la maladie vénérienne.

En résumé, nous ne trouvons ni dans les altérations pathologiques ni dans les symptômes les données suffisantes pour appuyer la conclusion de l'existence probable d'un empoisonnement par le sublimé ou par un sel mercuriel.

Résumons donc notre opinion sur les conclusions des experts, et d'abord exposons-les.

Conclusion du rapport d'autopsie.

1° L'état fort avancé de la putréfaction nous a paru un phénomène remarquable dont aucune lésion pathologique n'a pu donner l'explication.

2° L'état dans lequel nous avons trouvé la substance cérébrale ou l'absence de toute autre lésion physique, nous porte à croire que l'individu a succombé à une inflammation cérébrale aiguë, terminée par suppuration. Il nous est impossible cependant de déterminer si cette affection avait été spontanée ou provoquée par l'ingestion de substances délétères ; c'est une question que nous abandonnons totalement à l'analyse chimique.

3° Enfin nous ferons remarquer que l'état de la langue et la présence d'une cravate autour du cou nous ont paru des circonstances dont l'instruction seule pourra donner l'explication.

Conclusion générale.

1° Le cadavre de D... est celui d'un jeune homme dont la constitution robuste et l'état d'embonpoint encore apparent annoncent qu'il a dû succomber à une maladie violente et rapide.

2° Le corps, après trois jours d'inhumation dans un terrain sablonneux, sec et élevé, par une température moyenne de 10 à 15 degrés (fin septembre), était dans un état de putréfaction bien plus avancé que ne le sont ordinairement, au bout de trois semaines, les cadavres qui pourrissent nus, à l'air libre, dans les amphithéâtres de dissection.

3° L'état de la substance cérébrale, réduite en une bouillie liquide, nous a paru l'effet d'une inflammation suppurative du cerveau.

4° La conservation des organes digestifs, surtout de la membrane muqueuse gastro-intestinale, dont le tissu, dense et résistant, n'offrait pas même le plus petit ramollissement, quoiqu'on y remarquât des traces évidentes d'inflammation, contrastait singulièrement avec l'état de demi-putréfaction et de ramollissement de la plupart des autres organes.

5° Si, des observations précédentes, de la coloration grise blanchâtre de la muqueuse gastrique, des taches noires trouvées dans le cœur, nous rapprochons la découverte d'un globule mercuriel par l'analyse chimique, nous serons portés à croire qu'il y a eu ingestion d'un sel mercuriel (très probablement de sublimé) dans l'estomac de D..., ce qui expliquerait l'état de conservation de la muqueuse gastro-intestinale.

6° Si l'on n'a pu obtenir qu'une très petite quantité de mercure, c'est probablement que la majeure partie du sel mercuriel aura pu être rejetée par les vomissements et les déjections dont les matières n'ont pas été recueillies.

On n'a pu retrouver le sublimé, qui serait l'agent vénéneux, attendu

que cette substance se décompose totalement dès qu'elle est en contact avec les tissus animaux.

7° Enfin, en ajoutant à tout ce qui précède les circonstances recueillies depuis sur la marche et les symptômes de la maladie de D..., tels que vomissements, coliques atroces, crampes, diarrhée, etc., nous acquérons la conviction qu'il a succombé à une phlegmasie cérébrale, résultant de la réaction de la gastrite aiguë, laquelle pourrait avoir été provoquée par l'ingestion de sublimé corrosif.

Pour nous, adoptant la première et la seconde conclusions générales, nous remplacerions les autres par celles-ci :

1° L'état de la substance du cerveau nous a paru être la conséquence de la phlegmasie ou congestion cérébrale qui a existé pendant la vie.

2° La conservation du tube digestif n'est pas extraordinaire, puisqu'il est démontré que c'est l'une des parties du corps qui se conserve le mieux après la mort, dans le cas où le cadavre est inhumé dans la terre.

3° Rien dans l'ensemble des symptômes et des altérations pathologiques ne démontre que la mort soit le résultat d'un empoisonnement. La découverte seule d'un globule mercuriel pourrait éveiller l'attention à cet égard; mais comme elle suppose que du sublimé ou un sel de mercure a été administré, et que ces préparations n'auraient pas pu être prises sans que l'attention du malade ou celle des assistants n'ait été éveillée, et sans avoir donné lieu à un appareil de symptômes spéciaux qui les caractérisent, il y a tout lieu de croire qu'il y a eu erreur chimique, ou que le mercure s'est trouvé placé accidentellement dans les appareils.

4° On se rend parfaitement compte de la mort de D..., en supposant qu'une irritation gastro-intestinale s'est développée d'abord, qu'elle a réagi ensuite sur le cerveau, a amené la phlegmasie de cet organe, que celle-ci est devenue prédominante et a causé la mort.

(Nous venons d'apprendre qu'en suite de notre consultation, les deux prévenus qui se trouvaient en état d'arrestation ont été mis en liberté.)

Voies par lesquelles les poisons peuvent pénétrer dans l'économie pour causer l'empoisonnement. — Certains poisons peuvent produire l'empoisonnement en pénétrant dans l'économie par quelque point que ce soit; l'acide cyanhydrique, par exemple. Mais on peut établir, en thèse générale, que l'empoisonnement peut s'effectuer par trois ordres de tissus différents : la peau, les membranes muqueuses, le tissu cellulaire. Lorsque l'empoisonnement a lieu par l'intermédiaire de la peau et du tissu cellulaire, c'est toujours un poison susceptible d'être absorbé qui le produit. Exemples : l'arsenic, le sublimé, l'émétique, l'opium, etc. Ainsi le *Recueil périodique de la Société de Médecine de Paris*, tome VI, page 22, contient le fait suivant :

Une femme de chambre emploie pour se faire passer des poux une pommade chargée d'arsenic; la tête n'offrait pas alors d'excoriation. Quelques jours après, douleurs des plus vives; tête, face, oreilles tuméfiées et doublées de volume; parotides, glandes sous-maxillaires,

ganglions du col fort engorgés; yeux étincelants, vertiges, sensation d'un feu dévorant sur tout le corps, cardialgie, vomissements, ardeurs d'urine, constipation opiniâtre; tremblement des membres, avec impossibilité de se soutenir sur ses jambes; pouls fort, plein, très développé. Quelques jours après, éruption considérable de petits boutons sur toute la surface du corps.

Etmuller a rapporté des exemples où les désordres les plus graves et la mort même ont été la conséquence d'embrocations faites avec des onguents dont l'arsenic faisait partie. — On cite l'observation d'une dame qui, cédant aux instances d'un charlatan, se laissa appliquer sur une tumeur qu'elle portait à la cuisse, un emplâtre contenant du sublimé; il y eut bientôt une plaie énorme, et la mort survint à la suite de symptômes affreux. — La salivation, le gonflement des gencives ne sont-ils pas fréquemment la suite des frictions mercurielles? Chaussier a vu l'ivresse être causée par l'application sur le scrotum de compresses imbibées d'alcool camphré, et succéder aussi à l'application sur les jambes de cataplasmes de cresson arrosés d'eau-de-vie. Des lotions faites sur le scrotum d'un galeux, avec une décoction de tabac, ont provoqué des nausées, des vomissements, etc. (*Rec. de mém. sur divers objets de méd. lég.*, p. 401.)

En général, l'absorption est d'autant plus prompte, 1° que la peau est dépouvue d'épiderme; 2° que le poison est placé sur le trajet des vaisseaux lymphatiques; 3° que le poison est dissous.

Relativement à l'empoisonnement susceptible de s'effectuer par la peau, il peut s'élever une question : celle de savoir si l'on doit considérer comme un empoisonnement le cas où un individu aurait jeté à la figure ou sur le corps d'un autre individu une quantité quelconque d'un poison très corrosif; exemple : les acides sulfurique ou azotique. En envisageant le texte de la loi et la définition que donne l'article 301 du code pénal (*voir* l'interprétation de l'article 301, page 3), on peut y répondre par l'affirmative et par la négative; par l'affirmative, s'il est démontré que le coupable a eu pour but d'attenter aux jours de la victime; par la négative, s'il a agi dans l'intention de déformer une personne ou de lui causer des souffrances plus ou moins vives. Au surplus, c'est une question qui rentre entièrement dans le domaine des magistrats chargés d'interpréter la loi. Elle importe peu au médecin, qui n'est appelé que pour constater le fait. Si nous l'avons élevée, c'est que le cas s'est

présenté il y a quelques années; mais il paraissait évident que la jalousie avait été le mobile de l'action, puisqu'il s'agissait de deux femmes en possession du même amant. L'une d'elles avait jeté sur les seins et à la figure de sa rivale de l'acide azotique étendu, ou eau forte.

Tous les points des membranes muqueuses, de même que tous les points de la peau, peuvent permettre aux poisons de pénétrer dans l'économie lorsque ces derniers sont capables d'être absorbés. Ainsi une goutte d'acide cyanhydrique, placée sur la conjonctive, fait périr les chiens. La pâte arsenicale du frère Côme, appliquée sur les lèvres, a plusieurs fois donné lieu aux phénomènes de l'empoisonnement. On a vu des personnes éprouver tous les symptômes du narcotisme pour avoir prisé du tabac dans lequel on avait mêlé des substances capables de produire cet effet. La célébrité qu'a obtenue pendant quelque temps le tabac dit de *l'endormi*, avait sans doute sa source dans de pareils mélanges. Pareille absorption peut s'effectuer par les organes sexuels de la femme.

M. Ansiaux, de Liége, a inséré dans le *Journal général de médecine* pour l'année 1816, le fait d'une femme d'un village nommé Loueux, département de l'Ourthe, qui succomba, à l'âge de quarante ans, après une courte maladie qui s'était manifestée par une tuméfaction considérable des parties génitales, avec pertes utérines, vomissements, selles abondantes. L'ouverture du corps fit reconnaître un état gangréneux de la vulve et du vagin. Le ventre était météorisé, les intestins enflammés et frappés de gangrène. Il est résulté du procès qui a été intenté à son mari que celui-ci, au moment de jouir de ses droits conjugaux, avait introduit de l'acide arsénieux dans le vagin de sa femme. Il fut condamné à la peine capitale.

On trouve dans les *Actes de la Société de médecine de Copenhague* un exemple tout-à-fait analogue. Un paysan avait fait périr ses trois femmes en introduisant de l'acide arsénieux dans le vagin au moment de la copulation. Ici les experts trouvèrent encore des parcelles de ce poison dans les parties génitales. La troisième femme, qui avait aidé à préparer le poison pour la seconde, fit connaître ce crime. Cependant ces résultats laissant encore quelques doutes dans l'esprit des magistrats, le collége de Copenhague fut consulté. Il fit alors l'expérience suivante : une demi-once d'acide arsénieux incorporée à du miel fut introduite dans le vagin de deux jumens. Une demi-heure après, signes de douleurs vives, éjections fréquentes d'urine, agitation extrême.

Quatre heures après, gonflement de la vulve. Le lendemain au matin, refus de se tenir debout, tumeur et rougeur plus considérable. On abandonne l'une des juments à l'action du poison; on administre des secours à l'autre, elle guérit. Chez la première, l'inflammation devint extrême et la vulve se couvrit de phlyctènes. Au quatrième jour de l'expérience, le pouls ne donnait plus que trente pulsations; la mort survint à midi. — *Autopsie.* Col de l'utérus gonflé, sphacélé, contenant du sang coagulé; épanchement de sérosité sanguinolente dans l'abdomen; traces d'inflammation de l'estomac, des intestins, des poumons, de l'aorte et du canal thorachique; beaucoup de sérosité sanguinolente dans le péricarde.

Qui ne sait que l'emploi des lavements de décoction de tabac, dans l'intention de déterminer la réduction des hernies engouées, peut être suivi de phénomènes d'empoisonnement? Astley Cooper en a rapporté plusieurs exemples; aussi ne se sert-il plus que de la fumée de tabac. N'avons-nous pas eu, il y a quelques années, une preuve d'un empoisonnement de ce genre opéré par inadvertance? Un lavement de datura-stramonium fut donné pour un lavement de tabac.

Damien, assassin de Louis XV, déclara dans son interrogatoire qu'il avait fait mourir le comte de Labourdonnaie en lui administrant un lavement d'eau-forte. La cour d'assises de l'Arriége eut à prononcer, il y a plusieurs années, sur un empoisonnement semblable. Une domestique avait mis une demi-once d'arsenic (acide arsénieux) dans le liquide d'un lavement qu'elle avait donné à sa maîtresse; celle-ci, légèrement indisposée, tombe subitement dans l'état le plus grave et meurt. (ANGLADA, *Traité de toxic. génér.*, p. 115.)

L'empoisonnement par les voies de la respiration a lieu fréquemment au moyen des gaz qui sont respirés. C'est à ce mode qu'il faut rapporter les asphyxies par les gaz délétères.

Au mois de juillet 1815, Gehlen s'occupait, avec M. Ruhland, de recherches sur l'action réciproque de l'arsenic et de la potasse. Une très faible proportion d'hydrogène arsénié fut inspirée par Gehlen durant ces expériences. Au bout d'une heure, il survint des vomissements continuels s'accompagnant de frissons et d'une grande faiblesse. Ces symptômes ne firent que s'accroître jusqu'au neuvième jour, où la mort survint au milieu de souffrances insupportables. (*Ann. de phys. et de chim.*, XC, p. 110.)

Une foule de poisons donnent lieu aux phénomènes de l'empoisonnement, considéré sous le rapport médical, lorsqu'ils

sont introduits dans le tube digestif. Il importe souvent peu que le poison puisse être absorbé ou non ; car la sensibilité de la membrane muqueuse est telle, que lorsque cette membrane est irritée, enflammée, elle réagit sur le système nerveux et sur les autres organes de l'économie avec une intensité extrême ; de là, le développement d'altérations qui amènent le plus souvent la mort.

Enfin, la troisième voie ouverte à l'empoisonnement est le tissu cellulaire, et les plaies plus ou moins profondes. Certains poisons agissent avec une telle énergie, que M. Orfila n'a pas hésité à dire (*Dict. de Méd.* EMPOISONNEMENT) que les effets produits par certaines substances vénéneuses appliquées sur la peau ulcérée ou sur le tissu lamelleux sont plus marqués que lorsque ces substances sont avalées. Il est des poisons très-violents qui sont sans action sur la peau et sur les membranes muqueuses, mais qui agissent avec une grande énergie quand ils sont introduits dans une plaie. Tel est le venin de la vipère, qui pourrait être bu impunément, ainsi que l'ont expérimenté Mead, Fontana, Mangili. On assure que les sauvages boivent sans en être incommodés le *ticunas* dont ils se servent pour empoisonner leurs flèches. M. Coindet (*Bibl. univ.*, III, 68) prétend s'être assuré que l'écume des animaux enragés peut être avalée par des chiens, à quelque dose que ce soit, sans produire aucun symptôme d'hydrophobie.

C'est à l'aide de la connaissance de cette voie ouverte à l'empoisonnement, que l'on peut expliquer les effets meurtriers des flèches des sauvages ; ils trempent ces flèches dans des sucs vénéneux et ces derniers déposés dans les blessures qui sont bientôt absorbés et portés dans la circulation. — L'amirauté anglaise avait voulu employer, sur la proposition de M. Lukin, pour les constructions navales, des bois que l'on avait imprégnés d'une dissolution d'acide arsénieux, afin de les préserver des vers. Il fallut y renoncer ; des accidents graves survenaient à la suite des blessures les plus légères, auxquelles les ouvriers étaient exposés en travaillant. Deux d'entre eux s'étant enfoncés une écharde sous la peau, furent empoisonnés comme par la piqûre d'un animal

venimeux, et moururent (*Annales de chimie et de phys.* XVII, pag. 287). On a cherché depuis à remplacer l'acide arsénieux par le sublimé, mais nous ignorons si l'on a retiré des avantages de ce changement.

Relativement aux poisons absorbés, on remarque que quelques uns d'entre eux n'exercent aucune influence sur la partie où ils sont appliqués, tandis que d'autres l'irritent. L'acide cyanhydrique, l'opium sont dans le premier cas; le sublimé corrosif, l'acide arsénieux sont dans le second. C'est une circonstance fort importante que le médecin ne doit jamais perdre de vue; car de ce qu'il ne trouverait, par exemple, aucune altération dans le canal intestinal, il ne faudrait pas qu'il dût s'abstenir pour cela de recherches chimiques, puisque presque toute la classe des poisons narcotiques est dans le même cas.

Rapidité avec laquelle certains poisons pénètrent dans l'économie. — La rapidité avec laquelle un poison peut pénétrer dans l'économie est très variable. L'acide cyanhydrique est absorbé avec une telle rapidité qu'il tue à l'instar de la foudre, quand il est placé sur la conjonctive d'un chien, ainsi que l'a démontré M. Magendie. L'acide oxalique peut amener la mort d'un homme en dix minutes; d'autres poisons ne la produisent qu'après plusieurs heures ou plusieurs jours. Au surplus, la promptitude de ces résultats dépend de plusieurs circonstances : la nature du poison, son état, et la nature de la surface absorbante. Voici une expérience de Christison qui démontre la puissance de cette dernière condition : 4 onces d'acide oxalique en dissolution sont injectées dans le péritoine d'un chien; il ne s'échappe pas de la blessure un atome de liquide; l'animal est tué au bout de quelques minutes; on ne retrouve pas un gros de liquide dans le péritoine. Des expériences qui ont été faites à cet égard, on peut conclure que la voie de l'économie par laquelle l'introduction des poisons est la plus rapide, réside dans les veines. Après les veines, vient le tissu cellulaire, puis la peau dépourvue d'épiderme, ensuite les membranes séreuses, puis les membranes muqueuses, et enfin la peau recouverte d'épiderme. Il est peu de personnes qui n'aient été à même de constater la ra-

pidité avec laquelle s'opère l'absorption à la surface de la peau dépourvue d'épiderme. Qui n'a été témoin de la disparition si prompte d'une douleur névralgique sous l'influence du chlorhydrate de morphine? A peine l'application du sel a-t-elle eu lieu, que le malade éprouve un soulagement marqué, et, en quelques minutes, le calme le plus parfait a succédé aux douleurs les plus vives.

Les physiologistes se sont souvent demandé par quelle voie les poisons cheminaient aussi rapidement dans l'économie. Est-ce à travers les tissus, ou par le moyen des vaisseaux blancs, ou du système veineux et artériel, ou enfin par simple transmission à l'aide de l'intermède des cordons nerveux? Diverses expériences ont été tentées à cet égard, et, quoique en général elles aient donné lieu à des résultats satisfaisants, elles ont pu cependant laisser quelques doutes dans l'esprit.

L'une d'elles, souvent répétée et toujours avec succès, prouve que le poison se rapproche de la circonférence au centre du corps, et qu'on peut en arrêter la marche en interceptant la communication des extrémités avec le centre : c'est ce qu'ont démontré les expériences de Magendie, d'Emmert et de plusieurs autres, à l'égard de l'acide cyanhydrique, du woorara; il suffit d'appliquer une ligature suffisamment serrée pour empêcher ces poisons de pénétrer plus avant, et la mort ne tarde pas à survenir après l'ablation de la ligature. Mais on a été plus loin : on a appliqué divers poisons sur l'extrémité d'un membre après avoir pratiqué l'amputation des chairs dans la partie supérieure, en conservant l'artère et la veine principale, comme moyen de jonction avec le reste du corps, et l'absorption s'est effectuée. C'est ce qu'ont démontré Magendie pour la noix vomique (*Sur le mécanisme de l'absorption*, 1809); Coulon, pour l'acide cyanhydrique (*Recherches sur l'acide hydrocyanique*, 180); Brodie et Emmert, pour le woorara (*Edinb. Physiq. and it Essays*, III, 334); Charret, pour l'opium (*Revue médicale*, 1827, 1,515); Coindet et Christison, pour l'acide oxalique (*Edinb. med. and surg. journal*, XIX, 173).

Vernière (*Journal des progrès des sciences*, *etc.*, 1827, III, 120) a été plus loin : il a appliqué un poison à l'extrémité d'un

membre; puis il a pratiqué la ligature de la veine principale du membre, à sa partie supérieure; il a ouvert cette veine au milieu de l'espace qui séparait la ligature du point où le poison avait été appliqué; il a tiré une quantité donnée de sang qu'il a injecté dans les veines d'un autre animal; cette injection de sang a déterminé la mort, tandis que le premier animal a été sauvé. A cette expérience, Morgan et Adisson (*On the operation of poisonous agents on the living body*, pp. 81, 87) ont opposé la suivante : si on fait communiquer les artères carotides et les veines jugulaires de deux chiens, et que, dans le tissu cellulaire du cuir chevelu de l'un d'eux on injecte un poison, il meurt, tandis que l'autre survit.

Il est difficile de tirer un enseignement bien certain de vivisections aussi délicates; mais de l'ensemble des expériences que nous venons de citer, il en résulte, je crois, la très grande probabilité que le système circulatoire sanguin joue le rôle principal dans la transmission des poisons, et cette voie expliquerait parfaitement pourquoi la mort est en général très prompte dans les cas d'absorption. Toutefois on a peine à se rendre compte par cette voie même, de la rapidité de l'empoisonnement dans certaines expériences dont nous allons rappeler quelques détails. Brodie (*Philosophical transactions*, 1811, p. 184,) applique une goutte d'huile essentielle d'amandes amères sur la langue d'un chat, et elle suffit pour lui causer des convulsions instantanées. En ayant lui-même goûté avec l'extrémité de la langue, il fut saisi aussitôt d'une anxiété précordiale très vive, et d'une faiblesse des membres qui ne lui permit pas de rester debout. Magendie (*Annales de chimie et de physique*, VI, 349.) compare à la foudre, ou à l'effet d'un boulet de canon, la rapidité de l'extinction de la vie par l'acide cyanhydrique appliqué sur la conjonctive d'un chien. Il suffit de 3, 4, 8 ou 10 secondes pour amener le même résultat avec cet acide étendu d'eau. Pelletier et Caventou (*Annales de chimie et de physique*, XXVI, 54.) ont fait périr des chiens en 20 secondes avec la strychnine. Brodie (*Philosophical transactions*, 1811, p. 182) injecte de l'alcool dans l'estomac d'un lapin, et il n'a pas terminé l'injection que la mort est déjà survenue. Il est bien vrai que la transmission par

l'intermédiaire du sang est extrêmement rapide, car Hering de Stuggard ayant introduit dans la veine jugulaire d'un cheval du ferrocyanure de potassium, il le retrouva après 20 à 30 secondes dans la veine jugulaire du côté opposé, ainsi que dans la veine saphène. Il en constata la présence, après 2 à 15 minutes, sur la surface des membranes séreuses de la poitrine et du ventre; après un peu plus de temps, sur la membrane muqueuse de l'estomac et des intestins; et, après une minute, dans le tissu des reins. Mais cette transmission, quoique très rapide, est-elle capable d'expliquer les faits que nous venons de citer? Non, sans doute : aussi s'est-on demandé si les poisons n'agissaient pas sympathiquement dans ces sortes de cas. C'est là un mode d'explication qui est loin de satisfaire un esprit un peu sévère; et il vaut mieux, je crois, rester étonné de pareils effets, et ne pas les expliquer, plutôt que de rendre par un mot, si ce n'est vide de sens, au moins peu satisfaisant, un phénomène dont on ne saurait réellement se rendre compte.

Preuves matérielles de l'introduction des poisons dans l'économie. — On a dû rechercher si les poisons, après avoir été absorbés, pourraient être retrouvés dans les divers organes de l'économie, et ce mode d'investigation n'est pas nouveau, un grand nombre d'expérimentateurs ont depuis long-temps ouvert cette voie d'investigations.

M. Groguier de l'École vétérinaire de Lyon (*Journal de médecine de Corvisart*, XIX, 155) a retrouvé le sel ammoniac dans le sérum d'un cheval qui avait été empoisonné par cette substance. Gmelin et Tiedmann, dans des circonstances analogues, ont reconnu la présence du vert-de-gris et de l'acétate de plomb dans le sang des veines. Wibmer (*See the chapters on Cooper and lead*), après l'empoisonnement de chiens, a pu aussi retrouver le cuivre et le plomb dans le foie, la moelle et les muscles. Lebküchner (*Utrum per viventium adhuc animalium membranas materiæ ponderabilis permeare queant*, *tubingæ*, 1819, 9) a reconnu l'existence du camphre dans le sang de la veine cave; Mayer (*Archives fur anatomi and Physiologic*, III, 485, VI, 37), le ferro-cyanure de potassium dans le sang, la sérosité et les organes; Cantu (*Journ. de chim. méd.*, II, 291),

l'iodure de potassium dans le sang, la sueur, l'urine, la salive, le lait des malades qui l'ont employé comme médicament ; Bennerscheidt (*Journ. de chim. méd.*, IV, 383) l'iode dans la couenne du sang d'une personne chez laquelle il avait été employé en pommade ; O'Shaughnessey (*See chapter on iodine*), l'iode dans la salive et l'urine des animaux qui l'employaient intérieurement ; Jourda, Buchner, le mercure dans l'urine des personnes qui l'employaient comme médicament ; Schubarth (*Archiv für medizinische Erfharung*, 1823, II, 419), le mercure dans le sang des animaux placés sous son influence ; Krimer (*Journal complémentaire*, XXVIII, 37), l'acide cyanhydrique dans le sang des animaux empoisonnés ; Chaussier (*Journal de médecine de Sedillot*, XV, 28), l'acide sulfhydrique dans le tissu cellulaire des animaux asphyxiés par ce gaz. M. Orfila vient de retrouver l'arsenic dans le sang et dans les organes de l'économie.

Il est des poisons tellement volatiles, et tellement susceptibles d'être exhalés par la peau et la membrane muqueuse pulmonaire, qu'il est impossible de les retrouver dans les organes.

Il en est qui semblent se rendre de préférence dans tels ou tels organes de l'économie : ainsi Wibmer a reconnu chez les animaux empoisonnés lentement et par des doses réitérées, que le cuivre et le plomb ne pouvaient être reconnus que dans trois organes : le foie, les muscles et la moelle. Il y a tout lieu de croire jusqu'à présent que l'arsenic est à peu près dans le même cas, car il se trouve en plus grande quantité dans le foie et dans la rate qu'ailleurs. C'est au moins ce qui paraît résulter des expériences de M. Orfila ; expériences que j'ai répétées, et qui m'ont conduit aux mêmes résultats.

Un certain nombre de poisons décèlent leur présence dans l'économie par les changements qu'ils font subir au sang : tel est l'acide hypo-azotique (nitreux) qui lui donne une couleur chocolat, et qui s'oppose à sa coagulation ; l'acide sulfurique, qui le rend visqueux, verdâtre ou brunâtre, et empêche aussi sa coagulation ; l'acide cyanhydrique, qui lui donne un aspect oléagineux, le rend plus fluide, et lui donne une couleur bleuâtre ; l'arsenic, qui lui fait prendre une couleur plus vive, et qui le maintient aussi très fluide.

Modes divers d'action des poisons. — On peut établir cinq modes d'action des poisons. Le premier mode comprend les poisons qui agissent directement sur l'organe où ils sont appliqués, en le stimulant, l'enflammant, le désorganisant plus ou moins profondément. La mort survient alors par suite d'une inflammation locale, qui réagit sur le système nerveux et sur certains organes de l'économie en vertu des sympathies qui peuvent exister entre eux et celui sur lequel le poison a été appliqué. Il peut résulter de cette action et de cette réaction une altération plus ou moins profonde de la santé ou même l'anéantissement de la vie ; mais le poison ne détermine pas directement la mort en agissant sur les organes principaux de la vie ; il ne la produit que par l'intermède de l'organe avec lequel il a été en rapport immédiat. Un grand nombre de poisons irritants, âcres, astringents ou corrosifs, agissent de cette manière. Nous citerons pour exemple l'acide sulfurique, la potasse, la soude, etc., dans la supposition même où le premier de ces corps serait absorbé. La mort ne survient pas par le fait immédiat de cautérisation de l'estomac, mais bien parce que la souffrance de l'estomac s'est répétée sur tout le système nerveux, sur le cerveau et sur le cœur en particulier ; en sorte que la mort arrive toujours par l'un des trois organes de l'économie qui dominent tous les autres.

Le second mode d'action des poisons est composé : il y a d'abord action irritante sur l'organe ; ensuite action irritante sur certains organes qui, dans ces sortes d'empoisonnement, sont constamment affectés, quel que soit le lieu où l'application du poison a été effectuée. L'émétique déposé dans le tissu cellulaire détermine une inflammation des poumons et des intestins. Le sublimé corrosif donne lieu à une inflammation des valvules du cœur et de sa membrane interne, ainsi qu'à une phlegmasie du rectum ; la noix vomique, la fève de saint Ignace agissent sur la moelle épinière. La mort a donc lieu 1° sous l'influence de l'irritation locale déterminée par le poison ; 2° sous celle de l'irritation des autres organes enflammés. On concevra peut-être avec peine que des poisons appliqués sur le tissu cellulaire exercent une influence sur certains organes et non sur les autres, quand

nous ne connaissons pour voie de transmission des poisons que la circulation sanguine ou lymphatique qui s'opère partout également; mais peu importe la manière dont on expliquera les faits. Des altérations existent; elles ont été constatées par de savants observateurs; elles accompagnent constamment ces sortes d'empoisonnement, et ne se trouvent pas dans ceux qui sont opérés par les autres poisons irritants; il faut bien admettre que ces poisons ont une action spéciale. Et d'ailleurs ne voyons-nous pas tous les jours des faits analogues dans la pratique médicale? Les cantharides agissent sur les voies urinaires en les irritant, tout en produisant le même phénomène sur l'estomac, si elles sont introduites dans son intérieur, ou sur la partie sur laquelle elles se trouvent appliquées; le camphre exerce une influence sur la vessie; l'opium, la belladone, sur la membrane pupillaire; la digitale sur le cœur; le mercure porte son action sur les glandes salivaires; l'iode, sur le système lymphatique; le chromate de potasse, sur la conjonctive; le manganèse, sur le foie; le seigle ergoté, sur les extrémités en y déterminant la gangrène.

Troisième mode d'action. — Composé comme le précédent, il comprend les poisons qui agissent comme irritants sur l'organe où ils sont appliqués, et comme stupéfiants sur le système nerveux général. Dans cette classe se trouvent compris les poisons narcotico-âcres : la fausse angusture, le tabac, l'upas antiar, l'acide oxalique, l'arsenic. Ici les deux modes d'action ne sont pas toujours bien tranchés, et quelquefois les substances vénéneuses rangées dans cette classe agissent comme irritants locaux ou généraux; car, au lieu de phénomènes stupéfiants, on a souvent des convulsions, des secousses tétaniques, etc.

Le quatrième mode d'action est simple. Il est le résultat de l'influence qu'exercent sur le système nerveux certains poisons, qui n'amènent du reste aucune altération des organes sur lesquels ils sont appliqués; il consiste dans un état d'anéantissement, d'engourdissement et d'insensibilité du système nerveux. Exemple : l'acide cyanhydrique, l'opium; de là le nom de poisons narcotiques. On pourrait objecter que dans l'empoison-

nement par l'opium, les membranes du cerveau sont quelquefois affectées de phlegmasie; ce que prouvent des phénomènes d'arachnitis qui accompagnent certains cas d'empoisonnement de ce genre; mais plus tard on verra qu'il faut toujours distinguer plusieurs ordres de symptômes, et établir une différence entre ceux qui sont primitifs et ceux qui sont consécutifs. Les symptômes primitifs dénotent l'espèce d'action exercée par la substance vénéneuse; les symptômes consécutifs sont souvent indépendants de cette action. Je dois toutefois ajouter que les phénomènes développés par ces poisons ne sont pas toujours constants.

Le cinquième mode d'action diffère des précédents en ce qu'il s'exerce sur les liquides de l'économie. Il est le résultat de l'influence de certains gaz sur les fluides, tels sont l'acide sulfhydrique, l'acide hypo-azotique, et les liqueurs sécrétées par certains animaux ou insectes connues sous le nom de venin. Ce mode d'action appartient aux poisons dits septiques ou putréfiants. On en a nié l'existence; cependant on ne peut guère se refuser à admettre l'altération du sang par l'acide sulfhydrique, l'acide nitreux, en un mot un véritable empoisonnement du sang à l'instar de l'empoisonnement par le pus de la phlébite.

Mais le mode d'action des poisons n'est pas aussi simple que ces divisions, bonnes pour résumer plus ou moins imparfaitement les faits, permettraient de le croire : ainsi les poisons caustiques, tout en agissant localement, ont deux ordres d'actions : une action chimique, et une action vitale. Ils désorganisent les tissus par leur nature chimique, en se combinant avec les éléments de nos organes : l'acide oxalique, par exemple, dissout la gélatine; le sublimé corrosif se combine avec l'albumine de préférence; il en est de même de l'alcool qui tend à opérer la coagulation de ce principe immédiat. Les cantharides au contraire, l'euphorbe, les acides, fort étendus d'eau, n'exercent qu'une action locale irritante. Quelques faits cités par les auteurs portent même à croire que certains poisons peuvent exercer une action seulement sur le système nerveux de la partie avec laquelle ils sont en contact, sans mettre en jeu son système circulatoire. Brodie (*Philosophical transactions*, 1811, 186) avance que l'aconit appliqué sur les lèvres y produit un sentiment d'engourdissement

qui dure quelques heures, sans que cet effet entièrement local ait la moindre coïncidence avec le système nerveux général. Si, suivant M. Robiquet, on ferme avec l'extrémité du doigt un tube contenant de la vapeur d'acide cyanhydrique bien concentré, les points du doigt qui ont été en contact avec le tube sont le siége d'un engourdissement qui dure plus d'une journée. Au rapport de W. Philips (*Experiments on opium,* 1795), on peut anéantir la contractilité musculaire du rectum en y introduisant de l'opium, sans que celle du tissu musculaire du reste de l'économie en ressente les moindres effets. Morgan et Adisson (*Essay on operation of poisonous agents on the living body*, 1829, 63) ont observé le même phénomène. Il résulte d'expériences faites par Monnerot qu'une infusion d'opium injectée dans le tissu cellulaire de la cuisse d'une grenouille peut amener la paralysie du membre, et l'animal ne se meut alors que sur les trois autres pattes. Coulon a observé un effet analogue à l'égard de l'acide cyanhydrique : en 35 minutes il paralysait une des pattes de derrière de cet animal en la plongeant dans l'acide que nous venons de citer.

En résumé, nous attachons peu d'importance à ces divisions; car, quoique cette classification puisse s'approprier un certain nombre de poisons, il est impossible d'isoler ces derniers nettement les uns des autres. Néanmoins ces divisions basées sur le mode d'action des poisons peuvent être de quelque utilité pour diriger le médecin dans la thérapeutique de l'empoisonnement, et lui faire reconnaître, à défaut de renseignements, d'après les effets observés, qu'une substance vénéneuse appartenant à telle ou telle classe a été ingérée dans l'estomac.

Des circonstances qui peuvent modifier les effets résultant de l'action des poisons. — 1° Le lieu de l'application des poisons : les effets produits par un poison corrosif seront beaucoup plus marqués s'il est appliqué sur une membrane muqueuse que sur la peau. Il en sera de même à l'égard des poisons susceptibles d'être absorbés, s'ils sont placés à la partie interne des membres, où il existe beaucoup de vaisseaux lymphatiques; s'ils sont dissous et non solides, et s'ils sont déposés sur des plaies ou dans le tissu cellulaire. 2° La quantité de

substance vénéneuse administrée. A petite dose, les substances vénéneuses peuvent être tolérées par les organes et par l'économie ; ils se bornent à exercer leur action locale en raison de leur nature ; et s'ils sont absorbés, ils se trouvent transportés dans la circulation sans exercer d'influence suffisamment nuisible pour altérer la santé. Dans cet état, ils constituent des médications diverses. A doses plus ou moins fortes, ils vont amener la mort dans un espace de temps plus ou moins considérable, ou seulement causer des maladies ; c'est de cette sorte, par exemple, qu'agit l'arsenic. Il est des personnes qui ne succombent qu'après huit, douze, vingt jours au plus d'empoisonnement par l'arsenic, et d'autres même qui guérissent, tandis qu'à doses plus fortes la mort pourra arriver en trois ou quatre heures et même en une demi-heure ; l'acide oxalique est dans le même cas. 3° L'état de cohésion de la substance vénéneuse. Les poisons agissent avec d'autant plus d'énergie qu'ils sont plus divisés ; l'acide arsénieux en est encore un exemple. Dupuytren a cité le fait d'une jeune fille qui s'empoisonna deux fois avec cette substance et à un intervalle de temps assez éloigné. A l'ouverture du corps, on trouva dans l'estomac un gros fragment d'acide arsénieux qui se trouvait enkysté ; l'action de ce poison avait été toute locale. La morphine pure peut être donnée à haute dose à des animaux, et à l'état solide ; qu'on la leur administre en dissolution dans de l'alcool ou dans l'huile, et alors à très petite dose, elle va amener la mort. Le camphre en fragments se borne à enflammer l'estomac ; dissous, il amène aussitôt le tétanos. Un poison à l'état de vapeur est bien plus délétère qu'un poison liquide ; on en trouve un exemple frappant dans l'arsenic à l'état d'hydrogène arsénié, dont quelques bulles suffisent pour amener la mort, ainsi que l'a malheureusement démontré l'exemple de Gehlen. C'est que l'absorption est d'autant plus grande, que la matière est plus divisée. Hâtons-nous cependant de dire qu'il est des matières vénéneuses insolubles, telles que le carbonate de cuivre, le carbonate de baryte. Ces matières seraient-elles solubles par le suc gastrique, comme l'admet Christison, cela est peu probable, car si le suc gastrique est acide, il l'est très peu, et cette cause nous paraît insuffisante pour expliquer

l'action de ces substances. 4° Le véhicule dans lequel la matière vénéneuse se trouve déposée : ainsi certains poisons sont transformés en des substances insolubles, inertes, ou beaucoup moins actives, lorsqu'ils sont mêlés à certains liquides ou certaines matières végétales ou animales. Tel est le sublimé corrosif à l'égard de l'albumine et du jaune d'œuf; l'émétique incorporé à une décoction de quinquina; le beurre d'antimoine mêlé aux matières végétales liquides; le nitrate d'argent à une dissolution de sel commun, etc. 5° L'état de vacuité ou de plénitude de l'estomac. Cette circonstance est d'une grande importance dans l'appréciation de l'énergie d'action des poisons. Ainsi on a remarqué que certaines personnes avaient mangé impunément un mets empoisonné, quoique d'autres qui en avaient pris en moins grande quantité en eussent éprouvé des effets fâcheux. Les premières avaient fait précéder d'une grande quantité d'aliments l'ingestion du poison. 6° La facilité avec laquelle le vomissement peut s'opérer : cette circonstance explique pourquoi il est si difficile d'empoisonner un chat ou un rat par l'acide arsénieux; on pourrait encore citer un grand nombre de faits analogues. 7° L'état de santé ou de maladie de l'individu empoisonné : nous avons rapporté au commencement de cet article un grand nombre de faits à l'appui de cette proposition.

M. Duncan Stewart, médecin d'Édimbourg, donnait deux grains d'opium toutes les demi-heures à un malade affecté de tétanos; dès que l'état convulsif eut cédé, le malade ne put en prendre deux grains dans une journée sans être atteint de céphalalgie et de vertiges. (*Revue méd.*, 6e liv., 129.)

Une demoiselle était atteinte d'une phthisie héréditaire; par suite d'un malentendu, elle prit deux onces de poudre de cantharides; elle n'éprouva qu'un peu de chaleur à la gorge et quelques ardeurs d'urine. Sa sœur, très bien portante, qui pour l'encourager à prendre ce remède en avait avalé seulement une pincée, fut prise des symptômes les plus violents, et succomba, quoiqu'elle eût en sa faveur l'exiguïté de la dose et un état de santé en apparence si propre à la résistance. (Amoreux, *Annales de médecine de Montpellier*, XXII, 255.)

8° Le climat sous lequel vit l'individu empoisonné : personne n'ignore que les Hollandais, les Allemands et tous ceux qui approchent le nord, sont peu influencés par des doses souvent très

fortes de médicaments ; il en est de même à l'égard des poisons.

9° L'habitude de prendre des subtances fortes et même des substances délétères. Mithridate s'était rendu inaccessible aux poisons par l'habitude d'en prendre. Il est probable qu'à cette époque les poisons communément employés pour donner la mort étaient peu nombreux, ainsi que le fait remarquer Anglada.

Le même auteur rapporte (*loc. cit.*, p. 71) qu'il a entendu dire au professeur Delile qu'il avait connu à New-York un individu qui prenait chaque jour jusqu'à un gros de sublimé corrosif, uniquement comme excitant des forces digestives. (Quelque exagérée peut-être que soit cette dose, il n'en résulte pas moins un fait bien extraordinaire, et de l'authenticité duquel on se méfierait s'il n'avait pour appui des autorités aussi imposantes.)

On n'entend jamais dire que le vert-de-gris, dont la fabrication est à Montpellier une branche d'industrie assez étendue, occasionne le moindre accident parmi tant de gens qui le manient. (Anglada, *loc. cit.*, p. 72.)

10° L'idiosyncrasie : M. Degnerre, médecin à Plombières, rapporte l'observation d'un homme que vingt grains d'émétique laissaient impassible, et qui ne pouvait avaler quelques grains de sucre sans éprouver des nausées, des vomissements ou des tranchées. (Anglada, ouv. cit.)

11° La sensibilité des organes sur lesquels le poison est appliqué : on a pu administrer aux loirs, aux marmottes de grandes quantités de sublimé corrosif sans qu'il ait été mortel pour eux ; on en a conclu que le nombre de poisons auxquels chaque espèce vivante est accessible est d'autant plus grand que sa sensibilité est plus exaltée. Cette proposition n'est fondée que pour un certain nombre de poisons, et elle ne saurait être admise ainsi isolément des autres circonstances qui modifient l'action des substances vénéneuses.

12° Le volume de l'animal : en 1820, à Genève, le propriétaire d'un bel éléphant ne pouvant s'en rendre maître, et redoutant son état d'insurrection, que favorisait l'orgasme printanier, se vit forcé de le sacrifier à la sûreté publique. On

essaya d'abord les poisons. On lui fit prendre *trois onces* d'acide cyanhydrique mêlé à dix onces d'eau-de-vie ; ce mélange resta sans effet. On eut recours alors à *trois onces* d'acide arsénique pétri avec du sucre et du miel ; même résultat. L'animal semblant inaccessible aux poisons les plus redoutables, on suppléa à leur insuffisance par la voie plus sûre du canon. (*Bibl. univ.*, 1820, XIV, 159.)

On s'est demandé si une seconde dose de poison pouvait annuler les effets de la première ? Sikora (*Conspectus med. leg.*, 131, § XXXIII, 1780) cite l'histoire d'une femme qui, ayant été empoisonnée par l'arsenic et éprouvant des coliques atroces, reçut de son mari, dans un verre d'esprit de grain qu'elle demandait, une nouvelle dose d'arsenic, qui la calma aussitôt et dissipa les accidents.

Zacchias partageait complétement cette manière de voir, et à cet égard il rapporte un fait qu'il a emprunté à Ausone : *Extat Ausonii elegantissimum epigramma, in quo casus adulteræ narratur, quæ, cum marito toxicum propinasset, neque crederet esse sufficiens ad illum interimendum, hydrargyrum exhibuit, ex quo factum est ut vir salvus fieret, posteriore veneno primum expellente. Ratio ejus rei est*, ajoute Zacchias, *quia venenorum inter se quædam antipathia est quâ se mutuò expellunt ac vincunt.* (*Quest. méd. lég.*, p. 79, quest. X.) Une pareille question pouvait être faite à une époque où la toxicologie était encore dans son enfance ; mais aujourd'hui elle ne saurait être posée. Un poison donné pourrait bien détruire les effets d'un certain autre poison, et guérir même la personne empoisonnée ; mais ce poison serait par sa nature l'antidote du premier.

Des moyens propres à faire connaître l'action que les poisons peuvent exercer sur l'homme. — Si tous les cas d'empoisonnement avaient été recueillis et que le nombre des observations de ce genre fût plus considérable, ce serait une source féconde et certaine dans laquelle on puiserait des notions positives sur le mode d'action des poisons, aussi avons-nous mis autant que possible à contribution ce genre d'enseignement dans l'histoire de chaque poison en particulier ; mais il n'en est pas ainsi : presque toutes les observations exactes se rattachent à un petit

nombre d'espèces d'empoisonnement, en sorte que les médecins ont dû avoir recours à un mode particulier d'expérimentation pour arriver à cette connaissance ; et quoique les animaux diffèrent de l'homme sous beaucoup de rapports, ils les ont pris pour un terme approximatif de comparaison. Parmi les animaux, les chiens paraissent être ceux qui offrent le moins de résultats incertains. On peut, à l'aide d'expériences de ce genre, arriver avec quelque précision à déterminer le mode d'action que les poisons exerceront sur l'homme ; car ce mode d'action se déduit 1° des symptômes observés ; 2° des altérations que produit le poison. Or, ces symptômes (en tant qu'ils peuvent être appréciables) et ces altérations seront les mêmes, si l'on emploie une dose suffisante de poison de manière à tenir compte du volume et de la différence de sensibilité entre le chien et l'homme ; et, il faut le dire, cette différence est énorme. Les animaux permettent encore d'établir que telle substance est un poison, en ce sens qu'elle peut donner la mort plus ou moins promptement. Ils peuvent être employés à faire connaître la différence qui existe entre l'action de telle substance et celle de telle autre ; mais c'est en vain que l'on chercherait à déduire d'expériences faites sur les chiens, les doses auxquelles les poisons sont nuisibles pour l'homme.

Parmi les expérimentateurs, les uns ont introduit les substances vénéneuses dans l'estomac des chiens sans s'opposer aux vomissements ; les autres ont jugé convenable de pratiquer une ouverture à l'œsophage pour l'introduction du poison, et de lier ensuite cet organe. La facilité avec laquelle les chiens vomissent met souvent dans l'impossibilité de tirer des conclusions positives du premier mode d'expérimentation. Quant au second, il peut, dans beaucoup de cas, faire reconnaître le mode d'action de la substance vénéneuse, en tenant compte toutefois des effets qui résultent de la ligature de l'œsophage et des altérations qu'elle peut produire. Voici à ce sujet le résumé des expériences de M. Orfila, qui, à l'instar de M. Magendie, a adopté cette manière d'expérimenter. On a lié l'œsophage de douze chiens ; six d'entre eux qui n'avaient présenté aucun phénomène appréciable au bout de deux jours, si l'on

en excepte un état d'abattement assez prononcé, ont été tués, et le tube digestif ainsi que les organes n'ont offert rien de remarquable. Sur les six autres, quatre ont succombé le neuvième jour, un après trois jours, et le sixième après six jours de la ligature. Ils n'avaient présenté aucun phénomène appréciable jusqu'au moment de la mort, à part cet état d'abattement que nous avons signalé. L'ouverture des cadavres a fait voir que presque tous les organes étaient sains, seulement le tube digestif offrait plusieurs altérations. Dans l'estomac, il existait chez cinq d'entre eux des petites ulcérations au voisinage du pilore. La membrane muqueuse de l'estomac offrait une teinte violacée chez l'un d'eux; elle était rouge chez un autre. Le rectum présentait, chez presque tous, des plaques rosées. Il faut donc, quand on se livre à ce genre d'expériences, tenir compte 1° de la durée de l'existence de l'animal après le poison ingéré; 2° des phénomènes qui suivent immédiatement ou médiatement l'ingestion; 3° des altérations que produit la ligature de l'œsophage sur la muqueuse gastrique et rectale. Relativement aux altérations que les poisons développent dans l'estomac, on remarque qu'elles ont principalement leur siége dans le grand cul-de-sac de cet organe, circonstance importante à noter, puisque celles qui résultent de l'action de la ligature avoisinent de préférence le pilore.

M. Orfila a cherché à démontrer dans son *Traité de Toxicologie générale* les avantages des expériences faites sur les chiens, dans le but d'éclairer l'histoire de l'empoisonnement chez l'homme. Nous pensons aussi qu'on en retire de grands résultats, quand on veut se livrer à des recherches d'analyse chimique, dans le but de connaître les changements que les poisons éprouvent dans les voies digestives; que c'est même là le seul moyen propre à les connaître; qu'il en est de même à l'égard de la recherche du mode d'action et des altérations pathologiques des poisons. Mais il faut s'arrêter là, car si l'on veut aller plus loin on est conduit à l'erreur. Ainsi, ces expériences sont de nulle valeur, quand il s'agit de déterminer la qualité vénéneuse relative de la substance, et partant la dose de poison capable d'amener la mort. Tous les poisons qui agissent

sur la sensibilité, soit locale, soit générale, n'ont plus la même influence que sur l'homme, parce qu'il est impossible d'établir la moindre comparaison entre la sensibilité du chien et celle de l'homme. C'est au reste un point sur lequel nous reviendrons en traitant des contre-poisons.

M. Anglada (ouv. cit., pag. 45 et suiv.) rappelle que M. Orfila (*Toxicol. gén.*, I, 34, 3e édit.) assure qu'après avoir fait plus de trois mille expériences sur les animaux et avoir comparé les résultats à ceux que l'on observe sur l'homme, *la différence est nulle par rapport à la nature des symptômes et des lésions organiques que les poisons développent*, et qu'il s'appuie, pour expliquer les faits, sur ce qu'il existe entre l'homme et le chien une grande analogie d'organisation; ce que démontre l'anatomie comparée (*loc. cit.*, p. 35). Anglada ajoute : Peut-on, je le demande, expliquer par des différences appréciables d'organisation la variété des effets produits par un même poison sur des espèces animales même assez voisines dans l'ordre zoologique? M. Orfila ne dit-il pas lui-même à la même page *que les chiens sont beaucoup plus impressionnables par la noix vomique que l'homme?* Que l'on m'apprenne quelle peut être la différence d'organisation cause de cette plus grande impressionnabilité, et pourquoi les chiens, bien plus impressionnables par la noix vomique, le sont bien moins que l'homme par tant d'autres. Ainsi, suivant MM. Deguise, Dupuy et Leuret (*Recherches et expériences sur les effets de l'acétate de morphine*, 1824, p. 4), tandis qu'un *quart de grain* d'acétate de morphine donné à l'homme est suffisant pour le faire dormir, *cent grains* de cet acétate donnés à un chien bien portant ont déterminé des symptômes graves à la vérité, mais qui n'ont pas été suivis de la mort.

Symptômes que peuvent développer les poisons. — Quoiqu'il soit impossible de classer d'une manière absolue les poisons d'après leur mode d'action, nous pensons que les divisions proposées par M. Fodéré, et réduites par M. Orfila à quatre classes d'après les idées de Vicat, peuvent avoir quelque avantage sous ce point de vue, que si le médecin est appelé à donner des soins à une personne empoisonnée, dans un cas où l'on

ignore le poison qui a été pris, il peut diriger son traitement d'après l'ensemble des symptômes observés, et présumer l'existence de telle ou telle substance vénéneuse d'après le groupe de phénomènes qu'il remarque.

Principaux symptômes de l'empoisonnement par les irritants. — Saveur acide, âcre, caustique, cuivreuse ou métallique; chaleur de la bouche, de la gorge; sentiment de brûlure dans la région épigastrique; nausées, vomissements, éructations fréquentes, soif vive, constipation opiniâtre ou selles abondantes; sensibilité excessive le long de l'œsophage et dans la région épigastrique; peau froide, couverte de sueur; pouls petit, serré, fréquent; respiration difficile et accélérée. Suivent ensuite tous les phénomènes de l'inflammation du tube digestif qui survient consécutivement.

Principaux symptômes de l'empoisonnement par les narcotiques. — Coma profond, collapsus des membres, insensibilité de la peau; pupilles dilatées, quelquefois contractées; respiration lente; peau froide; pouls petit, lent; quelquefois contraction instantanée des membres.

Principaux symptômes de l'empoisonnement par les narcotico-âcres. — Pour certains poisons de cette classe : mouvements convulsifs et tétaniques des membres; agitations horribles; yeux saillants hors de leurs orbites; tuméfaction avec coloration violacée des lèvres, des joues et du nez; immobilité momentanée du thorax. Cet état dure quelques instants et cesse tout-à-coup, pour reparaître ensuite sous forme d'accès qui deviennent de plus en plus longs et amènent bientôt la mort. Dans les intervalles : état de stupeur, regard fixe, roideur des membres; le moindre bruit, les attouchements imprévus, font reparaître les mouvements convulsifs. D'autres poisons appartenant à cette classe, méritent mieux le titre qui les caractérise. En effet, on observe alternativement un état comateux et des symptômes d'excitation générale du système nerveux.

Principaux symptômes de l'empoisonnement par les septiques. — Ici, comme dans la classe précédente, deux espèces de poisons : l'une gazeuse, l'autre liquide provenant d'animaux venimeux. Les effets produits par la première consistent quel-

quefois dans une mort instantanée, et fréquemment dans une suspension momentanée des fonctions de la vie. Alors : lassitude générale, abattement profond, impossibilité d'exécuter des mouvements ; respiration lente, difficile ; affaiblissement du pouls, syncope. Lorsque l'exercice des fonctions se rétablit, les malades restent pendant long-temps avec une faiblesse extrême. Quant aux symptômes produits par les venins, voici les principaux. Une partie quelconque du corps a été blessée, elle est le siége d'une douleur aiguë ; elle devient plus volumineuse, rouge, livide ; la tuméfaction gagne de plus en plus les parties voisines ; des syncopes, des nausées, des vomissements, des mouvements convulsifs surviennent, et la mort est souvent la suite de l'absorption du venin.

Altérations de tissus produites par les poisons. — Elles varient en raison de l'espèce de poison introduit. Ainsi, relativement aux poisons irritants, pour certains d'entre eux : taches jaunes ou brunes des doigts, des lèvres, de l'intérieur de la bouche, de l'œsophage et de l'estomac ; coloration analogue des liquides que ces organes renferment ; cautérisation plus ou moins profonde de ces cavités ; plissement et contraction de l'œsophage ; distension de l'estomac ; rougeur plus ou moins foncée de la membrane muqueuse ; excoriations, ulcères, perforations de l'organe ; rougeur avec ou sans ulcérations du canal intestinal ; ecchymoses plus ou moins nombreuses ; épaississement de la muqueuse digestive ; quelquefois ramollissement et réduction en bouillie. Pour les poisons narcotiques : très souvent aucune lésion des organes dans lesquels le poison a été introduit ; quelquefois seulement des traces d'irritation ; engorgement des vaisseaux du cerveau ; dans certains cas même, épanchement de sang dans la substance cérébrale ; sérosité dans les ventricules ; injection des membranes du cerveau ; poumons gorgés de sang. Quant aux autres poisons, les altérations auxquelles elles donnent lieu sont tellement variables, qu'il est impossible de les établir d'une manière générale.

CHAPITRE III.

DU MODE DE PRÉPARATION DES RÉACTIFS ; ET DES MOYENS DE RECONNAÎTRE LEUR PURETÉ.

ACÉTATE DE PLOMB (neutre). — On fait bouillir de la litharge en poudre très fine dans du vinaigre distillé ou dans du vinaigre de bois purifié ; on prolonge l'ébullition jusqu'à ce que toute la litharge soit en combinaison ; on ajoute du vinaigre si la dissolution est incomplète, et si l'on emploie une trop grande quantité de vinaigre, on en volatilise l'excès (la matière ne doit point rougir la teinture de tournesol). Cette première opération terminée, on devra étendre d'eau l'acétate, y faire passer un courant d'acide carbonique jusqu'à ce qu'elle ne précipite plus par ce gaz ; puis on portera la liqueur à l'ébullition pour chasser l'excès d'acide carbonique et faire cristalliser.

Moyens d'en reconnaître la pureté. — Il ne doit point rougir la teinture de tournesol, ni verdir le sirop de violettes ; l'acide carbonique ne doit pas y faire naître de précipité, mais la troubler légèrement (ce qui prouve qu'il n'est pas avec excès d'oxide) ; traité par le ferrocyanure de potassium, il se forme un précipité blanc abondant, soluble dans un grand excès d'acide nitrique concentré, et seulement dans l'espace de deux ou trois minutes ; lorsque l'acétate contient de l'argent, l'acide chlorhydrique y fait naître un dépôt blanc qui ne se redissout, ni dans l'eau, ni dans l'acide nitrique.

Si par le ferrocyanure de potassium on a un précipité blanc bleuâtre, c'est une preuve qu'il contient du fer.

ACÉTATE DE PLOMB (sous-). — On prend 1 partie d'acétate neutre de plomb cristallisé, 2 parties de litharge privée de carbonate de plomb par la calcination et réduite en poudre fine ; on met le tout dans une capsule de porcelaine avec 20 ou 25 parties d'eau (si l'on se servait d'un vase en cuivre, le sous-acétate pourrait contenir de l'oxide de cuivre) ; on fait bouillir la liqueur pendant quinze à vingt minutes ; ensuite on la filtre et on la concentre jusqu'en consistance sirupeuse.

Moyens. — Il doit verdir le sirop de violettes et précipiter abondamment par l'acide carbonique (preuve qu'il est avec excès d'oxide) et par toutes les dissolutions des sels neutres, la gomme, le tannin et les matières animales ; le ferrocyanure de potassium ne doit y occasionner aucun précipité bleu (s'il ne contient pas de fer), et l'ammoniaque ne pas le colorer en bleu (s'il ne renferme pas d'oxide de cuivre).

ACIDE CARBONIQUE GAZEUX. — Il faut se procurer du marbre blanc ;

à défaut de celui-ci toute autre espèce, et même de la craie; le concasser en petits fragments; l'introduire dans un flacon bitubulé, auquel on a adapté deux tubes, l'un pour le dégagement du gaz, l'autre pour l'introduction partie par partie d'acide chlorhydrique étendu du tiers de son volume d'eau; on pourrait, à la rigueur, se dispenser du tube pour l'introduction de l'acide chlorhydrique, mais alors il faudrait déboucher l'appareil chaque fois que l'on voudrait renouveler cet acide. Le gaz qui se dégage pendant cette opération est conduit à l'aide d'un tube dans un flacon contenant un peu d'eau qui absorbe l'acide chlorhydrique entraîné, et il va se rendre ensuite dans la liqueur d'essai au moyen d'un second tube adapté au même vase.

Acide chlorhydrique.—Traitez le sel gemme (chlorure de sodium) par l'acide sulfurique étendu; conduisez l'acide volatilisé dans un appareil de Wolf, dont le premier flacon sert à laver le gaz. Le sel ordinaire que l'on emploierait pour faire l'acide chlorhydrique fournirait beaucoup de matière huileuse; c'est pour cette raison que nous avons donné la préférence au sel gemme.

Moyens. — Il faut qu'il soit presque blanc, qu'il fume fortement à l'air, qu'il ne précipite pas immédiatement par le ferrocyanure de potassium, ou s'il précipite, que ce soit en blanc, sans coloration bleue, précipité soluble dans l'eau, et donnant après sa dissolution une liqueur parfaitement incolore. Il ne doit pas précipiter en blanc par le chlorure de baryum, ou, s'il précipite, le précipité doit se dissoudre dans l'eau. Ces deux résultats, en apparence opposés, tiennent au degré de concentration de l'acide et du sel de baryte (il est alors exempt d'acide sulfurique). Étendu d'eau et saturé par le carbonate de soude, il donne, par et pendant l'ébullition, après concentration convenable, des cristaux de chlorure de sodium; et si après décantation et pendant le refroidissement de la liqueur il fournit des cristaux, c'est qu'il renferme de l'acide nitrique.

Acide iodique. On traite par l'eau l'iodate d'argent. Ce sel se décompose, cède à l'eau une partie d'acide iodique, qu'il suffit de faire cristalliser, et se transforme en sous-iodate d'argent jaune.

Acide nitrique. — Traitez l'acide nitrique du commerce par le nitrate d'argent jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité; laissez déposer; décantez et introduisez l'acide dans un appareil distillatoire analogue à celui dont on se sert pour la préparation de l'acide sulfurique, en employant pour l'introduction de l'acide un tube en entonnoir qui plonge jusqu'au fond de la cornue; portez la cornue à l'ébullition, mais distillez très lentement; rejetez les premières portions qui se condensent, et arrêtez la distillation lorsque la masse à distiller est réduite au huitième de son volume. Les premières portions sont toujours formées par de l'acide faible.

Moyens. — Il ne doit pas précipiter par le nitrate d'argent affaibli (il ne renferme pas de chlore ni d'acide chlorhydrique). Il doit donner avec un sel de baryte en dissolution concentrée un précipité blanc entièrement soluble dans l'eau distillée, où il ne doit pas précipiter le sel de baryte si la dissolution du sel est étendue. Il ne doit pas colorer immédiatement en bleu le ferrocyanure de potassium, mais se borner à lui faire prendre une teinte jaune plus marquée.

Acide oxalique. — On décompose l'oxalate acide de potasse (sel d'oseille) dissous dans l'eau, par l'acétate neutre de plomb aussi dissous; on recueille le précipité d'oxalate de plomb, on le lave, on le met dans une grande quantité d'eau, et on le tient en suspension; on fait passer un courant d'acide sulfhydrique jusqu'à ce qu'une portion de liqueur étant filtrée ne précipite plus par cet acide; on filtre le liquide et on le fait évaporer jusqu'à ce qu'il cristallise.

Moyens. — L'acide sulfhydrique ne doit point le colorer (il ne renferme pas de plomb). Chauffé dans un petit tube, il ne doit point dégager d'acide nitreux (il est exempt d'acide nitrique qui pourrait l'altérer si on l'avait préparé avec le sucre ou l'amidon traité par l'acide nitrique), il doit pouvoir être volatilisé sans laisser de résidu, et si on le chauffe sur une lame de platine, il doit s'évaporer et laisser la lame nette et brillante.

Acide sulfhydrique. — On met dans le ballon de l'appareil de Woolf, dont un des flacons contient de l'eau de lavage (ou dans un flacon ordinaire), du sulfure de fer en poudre très fine; si l'on se sert d'un appareil simple, il faut introduire dans le tube de dégagement du gaz un petit papier roulé, propre à absorber l'acide sulfurique entraîné. On ajoute au sulfure de fer une grande quantité d'eau et dix fois moins d'acide sulfurique en volume. Le dégagement d'acide a lieu instantanément. On doit laver le gaz dans un premier flacon contenant de l'eau.

Moyens. — Il ne doit pas précipiter la dissolution d'acide arsénieux, mais se borner à la colorer (s'il est exempt d'acide sulfurique libre); il ne doit pas précipiter le nitrate de baryte (par la même raison).

Acide sulfurique. — On se procure une cornue, une allonge et un ballon en verre; on introduit dans la cornue un fil de platine tourné en spirale; des fragments de verre, ou mieux encore de petits fragments de porcelaine; on y verse au moyen d'un tube à entonnoir une quantité donnée d'acide sulfurique du commerce; on porte peu à peu la cornue à la température de l'ébullition de l'acide, c'est-à-dire à 326° + 0; les vapeurs se condensent à mesure qu'elles se forment; on rejette une ou deux onces de l'acide qui a distillé en premier, puis on arrête la distillation lorsqu'il ne reste plus dans la cornue que deux ou trois nces d'acide. Si l'acide sulfurique était primitivement arseni-

cal, une seule distillation serait insuffisante pour le priver de l'arsenic qu'il renferme; il faudrait la répéter deux, trois et même quatre fois pour l'avoir pur.

Moyens. — Saturé par l'ammoniaque pure, et traité par l'acide sulfhydrique, il ne doit pas se former de précipité (il ne contient pas de sulfate de plomb). Saturé par la potasse et ramené à l'état de sel solide, le résidu salin, mêlé à de la limaille de cuivre et traité par l'acide sulfurique pur, ne doit point donner d'acide nitreux capable de rougir la morphine. Trois ou quatre onces d'acide si on sature par la potasse et que l'on introduise dans l'appareil de Marsh le sulfate de potasse, après l'avoir presque totalement dissous dans l'eau, ne doivent pas faire obtenir d'arsenic.

Ammoniaque liquide. — Introduisez dans une cornue de grès ou de verre un mélange à parties égales de chaux vive et de sulfate d'ammoniaque réduits en poudre; ajoutez-y une quantité d'eau suffisante pour humecter légèrement la masse; faites communiquer la cornue à l'aide d'un tube avec deux flacons bitubulés, dont le premier ne contient qu'une petite quantité d'eau destinée à laver le gaz, et dont le second en est presque entièrement rempli. On peut entourer ce dernier d'eau froide si l'on veut obtenir de l'ammoniaque plus concentrée. Dans tous les cas, il suffira d'élever légèrement la température de la cornue pour obtenir le dégagement de l'ammoniaque.

Moyens. — Elle ne doit pas précipiter par le ferrocyanure de potassium (exempte de fer); ni par le chlorure de baryum (exempte de sulfate d'ammoniaque); ne pas se colorer par l'acide sulfhydrique, et ne pas précipiter le nitrate d'argent quand elle a été préalablement saturée par l'acide nitrique pur (exempte de chlorures et de sels métalliques).

Arséniate de potasse. — On met dans un creuset et on chauffe graduellement au rouge un mélange à parties égales d'acide arsénieux et de nitrate de potasse. Lorsque la réaction est bien complète, on dissout la masse dans l'eau, et on fait évaporer jusqu'à consistance convenable pour opérer la cristallisation, opération qui doit même être répétée plusieurs fois pour obtenir le sel pur.

Moyens. — Pas de précipité par le ferrocyanure de potassium et de fer (ne renferme pas de fer). Par le nitrate d'argent, un précipité rouge brique qui se dissout dans l'acide nitrique sans laisser de résidu blanc (il n'est pas altéré par un chlorure).

Arsénite de potasse. — On fait bouillir avec une dissolution de potasse de l'acide arsénieux tant que la potasse exerce une action sur lui.

Baryte. — On traite le nitrate de baryte comme celui de strontiane.

Bicarbonate de potasse. — Faire passer un excès d'acide carbonique dans une dissolution de carbonate de potasse pur, rapprochez et faites cristalliser à une douce température.

Moyens — Il ne doit pas précipiter à froid le sulfate de magnésie.

Carbonate d'ammoniaque (sous-). — On prend une partie d'hydrochlorate d'ammoniaque et une partie et demie de carbonate de chaux; on pulvérise les deux substances; on les introduit dans une cornue de grès assez grande pour n'être remplie que jusqu'aux quatre cinquièmes; on y adapte un récipient; on élève la température de la cornue de manière à ce qu'il se dégage des vapeurs blanches qui viennent se condenser sous la forme d'aiguilles cristallines; la cornue doit être portée jusqu'au rouge; on arrêtera l'opération au moment où il ne se dégagera plus de vapeurs blanches; on laissera refroidir l'appareil; ensuite on cassera le récipient pour recueillir le sel. S'il n'était pas parfaitement blanc, et qu'on le distillât de nouveau, on le décomposerait en grande partie; aussi, pour arriver plus certainement à ce but, faut-il prendre de l'hydrochlorate d'ammoniaque et du carbonate de chaux parfaitement blancs.

Moyens. — Il ne précipite pas par l'oxalate d'ammoniaque (il ne contient pas de sous-carbonate de chaux entraîné pendant la distillation), ni par le ferrocyanure de potassium (il est exempt de fer). Il doit donner avec le nitrate d'argent un précipité entièrement soluble dans l'acide nitrique (il est exempt de chlorure).

Carbonate de potasse. — On prend de la crème de tartre du commerce; on la réduit en poudre; on l'enveloppe dans du papier de manière à faire des espèces de cartouches que l'on place sur une petite grille au-dessus du feu; on soumet le tout à une température élevée et on soutient la chaleur pendant un temps assez long pour que la crème de tartre soit décomposée; on dissout chacun des paquets dans l'eau; on filtre et l'on rapproche jusqu'à siccité.

Moyens. — Il doit 1° précipiter les sels de magnésie à froid. 2° Dissous dans l'eau et traité par un acide jusqu'à saturation de l'alcali, il ne doit fournir aucun résidu de silice (quand on décompose la crème de tartre et le sel de nitre dans un creuset, une partie de la silice est dissoute si l'on chauffe trop long-temps et trop fortement). 3° Pas de précipité par le ferrocyanure de potassium (pas de fer). Pas de précipité par l'oxalate d'ammoniaque (pas de tartrate de chaux).

Charbon animal. — On doit prendre le charbon animal du commerce, le traiter par un excès d'acide chlorhydrique faible en ayant soin de le remuer de temps en temps; mettre la masse dans une grande terrine, de manière à pouvoir y ajouter une grande quantité d'eau; laisser reposer; décanter la liqueur et la renouveler jusqu'à ce qu'elle ne

soit plus acide et qu'elle ne précipite plus par le nitrate d'argent, par le ferrocyanure de potassium et par l'oxalate d'ammoniaque. Il est même nécessaire de faire plusieurs lavages à l'eau bouillante.

Moyens. — Traité par l'eau bouillante, la liqueur ne doit pas précipiter par le nitrate d'argent (il resterait encore de l'acide chlorhydrique si elle précipitait); traité par l'acide chlorhydrique, la liqueur ne doit précipiter ni par le ferrocyanure de potassium (il contiendrait du fer), ni par l'oxalate d'ammoniaque, il renfermerait encore des traces de chaux.

Chaux. — Décomposer le marbre blanc pulvérisé à l'aide d'une forte chaleur jusqu'à ce que la substance ne fasse plus effervescence avec les acides.

Moyens. — Ne pas faire effervescence avec les acides (exempte de carbonate; dissoute dans l'acide chlorhydrique, elle ne doit pas se colorer en bleu ou précipiter par le ferrocyanure de potassium.

Chlore gazeux. — On introduit dans une fiole du peroxide de manganèse réduit en poudre fine; on y ajoute deux fois son poids au moins d'acide chlorhydrique; on adapte un tube pour le dégagement du gaz, et on élève très légèrement la température du mélange; afin de le laver, on devra le faire passer à travers un peu d'eau.

Chlore en dissolution dans l'eau. — On peut suivre le même procédé pour le dégagement du gaz que pour le chlore gazeux, mais on se sert de l'appareil de Woolf. On met dans le matras une assez grande quantité de peroxide de manganèse, et on ajoute de l'acide chlorhydrique par portions. On emploie également un mélange de quatre parties de sel marin ou commun, une partie de peroxide de manganèse, deux parties d'eau et deux parties d'acide sulfurique. On mélange et on pulvérise les deux premières substances; on réunit l'eau avec l'acide sulfurique, et on verse la liqueur par portion, au fur et à mesure que le dégagement du gaz] diminue. Ce procédé, qui sert aussi à la préparation du chlore gazeux, doit même être préféré toutes les fois qu'on ne lave pas le gaz dégagé.

Moyens. — Traité par l'oxalate d'ammoniaque, il ne donne pas de précipité (point de sel de chaux), ni par les sels solubles de baryte (il ne contient pas de sulfate).

Chlorure de mercure (deuto-). — On commence par se procurer du deuto-sulfate de mercure en traitant quatre parties de ce métal par cinq parties d'acide sulfurique concentré, de manière à ce que tout le métal soit dissous et que l'on obtienne une masse solide. On mélange cette masse dans un mortier avec quatre parties de sel marin et une partie de peroxide de manganèse. On l'entretient à une température élevée dans un matras jusqu'à ce que le deuto-chlorure soit sublimé, et l'on élève fortement la température à la fin de l'opération pour l'amener à un état

de fusion. (Voir le Codex pour le détail de cette opération, qui s'exécute rarement en petit.)

Moyens. — Pas de coloration en bleu par le ferrocyanure de potassium (pas de sel de fer), il doit se dissoudre dans l'eau en totalité (exempt de calomelas).

CHLORURE DE BARYUM. — On calcine fortement pendant deux heures du sulfate de baryte avec le tiers de son poids de charbon dans un creuset que l'on remplit presque entièrement et que l'on ferme hermétiquement avec un couvercle entouré d'argile ; après avoir laissé refroidir la masse, on la jette dans un vase rempli d'eau ; on l'agite pendant quelque temps, et lorsqu'il s'est formé un dépôt, on la filtre et on la traite par l'acide chlorhydrique jusqu'un peu au-delà de la saturation ; on doit filtrer, traiter par le sulfure de baryum pour précipiter le fer, évaporer, faire cristalliser à plusieurs reprises, et reprendre les cristaux par l'eau pour enlever l'eau-mère qui les recouvre. Il ne doit pas être avec excès d'acide.

CHLORURE D'ÉTAIN (proto-). — On se procure de l'étain pur en grenaille, on l'introduit portion par portion dans l'acide chlorhydrique pur jusqu'à ce que l'acide n'en puisse plus dissoudre. La dissolution cristallise spontanément. On préservera les cristaux du contact de l'air.

Moyens. — Dissous dans l'eau et traité par l'acide chlorhydrique en excès, la liqueur ne doit point noircir, et ne pas se colorer en bleu par le ferrocyanure de potassium. L'acide sulfhydrique doit lui donner une teinte chocolat et non pas noire.

CHLORURE D'ÉTAIN (deuto-). — Traitez le proto-chlorure par un courant de chlore jusqu'à ce que la liqueur ne précipite plus en couleur chocolat par l'acide sulfhydrique; ou bien, traitez l'étain pur par l'eau régale, et faites bouillir pendant long-temps.

Moyens. — Pas de précipité de couleur chocolat par l'acide sulfhydrique (il ne contient pas de proto-sel d'étain), ni de coloration en bleu par le ferrocyanure de potassium. Pas de précipité par le chlorure d'or.

CHLORURE D'OR (hydrochlorate d'or).—Traitez l'or par l'eau régale; évaporez l'excès d'acide et faites cristalliser.

CHLORURE DE PLATINE. — On se procure du platine en éponge, provenant de la calcination du chlorure ammoniacal de platine; on l'introduit dans un matras, et l'on y ajoute de l'eau régale faite avec une partie d'acide nitrique et trois parties d'acide chlorhydrique purs; on fait chauffer; lorsque l'action de l'eau régale est terminée, ce qui se reconnaît à la cessation du dégagement de vapeurs jaunes orangées; on ajoute une nouvelle quantité d'eau régale si le platine n'a pas été entièrement dissous; on concentre ensuite la dissolution presqu'à siccité, et on reprend par l'eau distillée pour faire cristalliser.

Chromate de potasse. — On prend parties égales de chromate de fer réduit en poudre et de nitrate de potasse ; on les met dans un creuset que l'on fait rougir pendant trois quarts d'heure ; le mélange refroidi, on dissout dans l'eau et l'on fait cristalliser trois fois ce même sel.

Cuivre. — Plus la tournure de cuivre est fine, mieux elle convient; aussi doit-on préférer la limaille.

Eau de baryte. — Après avoir éteint la baryte, on la met dans de l'eau et on fait bouillir; puis on filtre la liqueur. On doit la conserver à l'abri du contact de l'air. Il faut que la dissolution soit faite avec un grand excès de baryte ; elle cristallise alors par le refroidissement, et il suffit d'ajouter de l'eau froide distillée sur les cristaux formés, pour avoir une nouvelle proportion d'eau de baryte.

Moyens. — Elle ne doit pas précipiter par le ferro-cyanure de potassium (exempt de sel de fer), ni par le succinate d'ammoniaque (pas de manganèse).

Eau de chaux. — Versez de l'eau sur une certaine quantité de chaux vive de manière à la déliter. Mettez cet alcali en contact avec de l'eau froide ; rejetez cette première dissolution, et remplacez-la par une égale quantité d'eau distillée, qui, après avoir été en contact avec la chaux, doit être filtrée et conservée à l'abri du contact de l'air.

Moyens. — Traitée par le nitrate de baryte, elle ne doit pas donner de précipité insoluble dans l'acide nitrique; il doit en être aussi de même à l'égard d'une dissolution de nitrate d'argent.

Eau de strontiane. — Traitez la strontiane par l'eau distillée.

Moyens. — Mêmes caractères que pour l'eau de baryte.

Eau distillée. — Introduisez de l'eau ordinaire dans un appareil distillatoire. Portez-la à l'ébullition, rejetez les premières portions d'eau distillée, et arrêtez la distillation au moment où il ne reste plus dans la cornue qu'une petite quantité d'eau.

Moyens. — Elle ne doit pas précipiter 1° par l'oxalate d'ammoniaque (pas de sel de chaux); 2° par l'eau de baryte (pas de sulfate); 3° par le nitrate d'argent (pas de chlorures); 4° par le sous-acétate de plomb (pas d'acide carbonique); en un mot par aucun réactif non décomposable par l'eau.

Étain. — Il faut s'en procurer en grenaille, en lame et en cylindre. Il peut contenir de l'arsenic : suivre le procédé conseillé pour le zinc.

Ferrocyanure jaune de potassium. — On broie le bleu de Prusse, on le fait chauffer avec son poids d'acide sulfurique, étendu de cinq à six parties d'eau ; au bout d'une demi-heure on met le tout sur un filtre et on lave à grande eau. Lorsque l'eau de lavage ne précipite plus par le chlorure de baryum, on met le bleu de Prusse resté sur le filtre

dans une dissolution de potasse pure, bouillante et étendue d'eau. On ajoute de la potasse jusqu'à ce que la couleur bleue ait complétement disparu ; on filtre la liqueur, on la concentre et on la fait cristalliser peu à peu.

Mieux prendre celui du commerce et le faire cristalliser deux fois.

Ferrocyanure rouge de potassium. — Faire passer un courant de chlore à travers une dissolution de ferrocyanure jaune de potassium, et agiter. Quand le sel ne précipite plus en bleu le sulfate de peroxide de fer, on filtre; on fait cristalliser une première fois ; on laisse déposer les cristaux, on les redissout, et on obtient alors par une nouvelle cristallisation ce réactif d'un beau rouge.

Nitrate d'argent. — On prend une partie d'argent pur revivifié du chlorure, on le met dans une fiole, dans laquelle on ajoute aussi deux parties d'acide nitrique pur et concentré; on élève légèrement la température, afin de favoriser l'action de l'acide. Quand cette action est terminée, la liqueur cristallise spontanément : on peut prendre les eaux-mères, les évaporer pour les faire cristalliser de nouveau. Le sel obtenu est acide ; pour l'avoir neutre il faut le faire fondre dans un creuset de platine jusqu'à ce qu'il soit en fusion bien tranquille, sans aucune tuméfaction. Il se prend alors en masse par le refroidissement, mais il peut-être employé avec plus de succès comme réactif; car lorsque le nitrate d'argent est acide, souvent la présence de l'acide nitrique s'oppose à la formation des précipités qui y sont très solubles.

Moyens. — Il ne rougit pas la teinture de tournesol (il ne contient pas un excès d'acide nitrique) ; il ne se colore pas en bleu par addition d'ammoniaque (l'argent employé ne contenait pas de cuivre).

Nitrate de mercure (proto-).—Prenez deux parties d'acide nitrique à 20° ; mettez-le avec un excès de mercure, laissez réagir les deux substances. La dissolution dépose par le refroidissement des cristaux blancs de proto-nitrate de mercure. (Pour l'avoir dissous, il faut prendre de l'eau acidulée avec l'acide tartrique, sans quoi le sel se décomposerait.)

Moyens. — Sa dissolution, étendue d'eau, et traitée par l'iodure de potassium aussi étendu, donne un précipité vert-pomme qui ne représente pas de reflet rougeâtre (preuve qu'il ne contient pas de deutonitrate de mercure).

Nitrate de mercure (deuto-). — Traitez le précipité rouge (oxide rouge de mercure) par l'acide nitrique pur, et rapprochez par évaporation.

Moyens. — Traité par l'iodure de potassium, il donne un précipité rouge-vermillon, et ne donne pas par la potasse de précipité noir (il n'est pas altéré par du proto-nitrate de mercure). Il ne précipite pas le chlorure de sodium.

Nitrate de potasse. — Dissoudre dans l'eau le nitrate de potasse du commerce, le traiter successivement par le nitrate d'argent et par le chlorure de baryum, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. Faire passer un courant d'acide sulfhydrique. Rapprocher par évaporation ; faire cristalliser à deux reprises différentes ; reprendre la masse cristalline par l'eau saturée de nitrate de potasse, et faire cristalliser de nouveau.

Moyens. — Il ne doit pas précipiter par le nitrate d'argent (pas de chlorure), ni par le chlorure de baryum (pas de sulfate). Afin de s'assurer s'il contient de l'arsenic, on en décompose quatre onces dans un creuset chauffé au rouge cerise, puis on ajoute de l'acide sulfurique dans le résidu et à chaud, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs rouges. On reprend le résidu par l'eau que l'on soumet à l'appareil de Marsh.

Oxalate d'ammoniaque. — Traitez directement l'acide oxalique par un léger excès d'ammoniaque ; concentrez par évaporation la liqueur, jusqu'à ce qu'elle puisse cristalliser.

Phosphate de soude. — Décomposer le phosphate acide de chaux par le sous-carbonate de soude en excès; filtrer; faire cristalliser deux ou trois fois.

Moyen. — Traité par l'eau et les sels solubles de baryte, il doit donner un précipité entièrement soluble, sans effervescence dans l'acide nitrique.

Potasse a l'alcool. — On introduit dans un creuset chauffé presque jusqu'au rouge une partie de nitrate de potasse, et deux parties de creme de tartre pulvérisées et mêlées; ces deux substances se décomposent et laissent du sous-carbonate de potasse. On recueille ce sel, on le fait bouillir avec la moitié de son poids de chaux vive dissoute dans douze ou quinze fois son poids d'eau; on prolonge l'ébullition jusqu'à ce qu'une portion de la liqueur, étant filtrée, ne précipite plus par l'eau de chaux. On filtre toute la liqueur, on lave avec de l'eau bouillante le précipité resté sur le filtre, et l'on arrête les lavages lorsque l'eau sort avec peu de saveur. On évapore le tout très rapidement dans une bassine, et quand la masse est réduite en consistance sirupeuse, et qu'elle est ramenée à la température de 50 ou 60 degrés, on verse de l'alcool en proportion équivalente au tiers du poids de la potasse; on porte la matière à l'ébullition pendant quelques minutes, et on la verse dans un flacon bouché à l'émeri. Au bout de vingt-quatre heures il s'est formé un dépôt. On décante la liqueur, on l'introduit dans un appareil distillatoire, et on la réduit au quart de son volume par l'évaporation. On jette le reste dans une bassine d'argent que l'on chauffe assez fortement et presque jusqu'au rouge. Lorsque la matière est en fusion tranquille, on la coule dans une bassine d'argent où elle se fige; on la concasse aussitôt, et on l'introduit dans des flacons bien bouchés.

Que si l'on voulait purifier de la potasse impure, il suffirait de la mettre en morceaux dans de l'alcool, et de lui faire subir les opérations dont nous avons fait mention, à partir de ce point de la préparation de la potasse.

Moyens. — Elle ne doit pas donner de précipité par l'oxalate d'ammoniaque (exempte de chaux), ni par le nitrate d'argent (pas de chlorure de potassium), ni par l'eau de chaux (pas de tartrate de potasse), ni par le chlorure de baryum (exempte de sulfate). Si on voulait acquérir la certitude que la potasse ne renferme pas d'arsenic, il faudrait en saturer quatre onces par de l'acide sulfurique, reconnu parfaitement exempt d'arsenic; reprendre par l'eau et mettre la liqueur dans l'appareil de Marsh.

STRONTIANE. — Décomposez le nitrate de strontiane dans une cornue de porcelaine; élevez la température, la masse fond, se décompose, et la matière, devenant de plus en plus épaisse, arrive à l'état solide, où elle présente un aspect spongieux. Il faut chauffer jusqu'à ce qu'en présentant une allumette qui ait un point en ignition, la combustion ne soit point accélérée.

SUCCINATE D'AMMONIAQUE. —Traiter directement l'ammoniaque par l'acide succinique.

SULFATE D'ALUMINE.—Mettez dans une fiole à médecine ou dans une capsule de l'alumine en gelée; ajoutez-y de l'acide sulfurique étendu de deux fois son poids d'eau, et en quantité suffisante pour dissoudre la totalité de l'alumine; élevez la température du mélange : si la dissolution de l'alumine n'est pas complète, après quelques moments d'ébullition, ajoutez une nouvelle portion d'acide; filtrez, faites évaporer jusqu'en consistance sirupeuse, et mettez dans un flacon bouché à l'émeri, pour faire solidifier. Ce sel doit toujours être avec excès d'acide.

Moyens.—Il ne doit pas se colorer en bleu par le ferrocyanure de potassium (pas de fer); il ne doit pas non plus donner de précipité blanc par l'oxalate d'ammoniaque (pas de sel de chaux).

SULFATE DE CUIVRE AMMONIACAL. — On prend une dissolution très étendue de sulfate de cuivre, et on y ajoute assez d'ammoniaque pour la rendre d'un bleu céleste et très limpide. On évapore et on fait cristalliser.

SULFATE DE CUIVRE. — Faites bouillir du carbonate de cuivre pulvérisé avec l'acide sulfurique étendu de son poids d'eau; filtrez, rapprochez la liqueur pour la faire cristalliser.

SULFATE DE FER (proto-).—Mettez de la tournure de fer bien pure dans une fiole, ajoutez-y, portion par portion, de l'acide sulfurique étendu de huit à dix fois son poids d'eau, et en quantité telle que le fer ne soit pas totalement dissous. Il se produit un dégagement considérable

de gaz hydrogène. Lorsqu'il a cessé, mettez la fiole sur le feu, de manière à dissoudre l'excès du fer employé. Le sel obtenu ne doit pas être très acide. Rapprochez la liqueur pour obtenir des cristaux.

Sulfate de fer (sesqui ou per-). — Traitez le peroxyde de fer hydraté par l'acide sulfurique étendu, et faites bouillir jusqu'à dissolution; ou mieux, faire passer un courant de chlore dans une dissolution de proto-sulfate de fer.

Moyens. — Traité par le chlorure d'or, l'or n'est pas revivifié.

Sulfate de magnésie. — Prendre le sulfate de magnésie du commerce et le faire bouillir avec de la magnésie en excès, puis faire cristalliser.

Moyens. — Ne bleuit pas par le ferrocyanure de potassium (ne contient pas de fer).

Sulfhydrate d'ammoniaque. — Faites passer un courant d'acide sulfhydrique lavé, dans une dissolution d'ammoniaque pure jusqu'à ce que l'odeur d'alcali disparaisse et que la liqueur ne précipite plus le sulfate de magnésie; filtrez ensuite.

Moyens. — Il ne doit éprouver aucun changement par l'eau de baryte (preuve qu'on s'est servi d'eau distillée pour la préparation de l'ammoniaque employée). Il ne doit pas précipiter le sulfate de magnésie.

Teinture alcoolique de noix de galle. — Concassez la noix de galle; faites macérer sa poudre à froid dans de l'alcool, jusqu'à ce que ce menstrue ne se colore plus.

Teinture de tournesol. — On fait bouillir les pains de tournesol, avec de l'eau, puis on filtre.

Zinc. — On doit avoir du zinc en grenaille, en lame et en cylindre. Le zinc peut contenir de l'arsenic : on s'assure qu'il en est exempt en le soumettant pendant une demi-heure à l'action de l'acide sulfurique et de l'eau dans l'appareil de Marsh. (Voyez Arsenic.)

CHAPITRE IV.

EMPOISONNEMENT PAR LES GAZ.

(*Asphyxie par les gaz délétères.*)

GAZ AMMONIAC.

Caractères. — Incolore ; odeur *sui generis*, forte, piquante, déterminant dans les fosses nasales la sensation d'un picotement douloureux sans produire l'éternuement ; piquant fortement les yeux ; il se transforme immédiatement en des vapeurs blanches, épaisses, à l'approche du gaz acide chlorhydrique (hydrochlorique) ; il verdit le sirop de violettes; sa densité est de 0,5910. Un décimètre cube pèse 0,$^{\text{gramm.}}$ 7678.

Action sur l'économie animale. — C'est un stimulant très énergique des membranes muqueuses, aussi est-il employé en médecine dans les cas de syncope. Respiré trop long-temps, il enflamme ces membranes, amène une phlegmasie de la membrane muqueuse du nez et de celle des bronches ; il peut même développer une pneumonie et par suite la mort, ainsi que Nysten en a rapporté un exemple (*Bulletin de la Faculté*, 1815, n° 5. Il tue en quelques secondes les animaux qui le respirent pur ; injecté dans les plèvres, il détermine une agitation générale très grande, parfois même des mouvements convulsifs, des vomissements et des cris douloureux : cet état n'est que momentané ; mais la respiration reste accélérée, et bientôt une pleurésie se déclare ; elle donne lieu à la sécrétion de sérosité sanguinolente en plus ou moins grande quantité, et elle devient mortelle. Dans un cas d'empoisonnement par l'acide cyanhydrique que l'on combattit en faisant respirer au malade une grande quantité de vapeurs ammoniacales, les symptômes d'intoxication cessèrent ; mais ils firent place à tous les symptômes d'une vive excitation de la bouche, des bronches et de la gorge. La guérison eut cependant lieu en quinze jours. (*Revue médicale*, XVII, 642.)

Nysten considère ce gaz comme susceptible d'être injecté en petite quantité dans le système veineux, sans occasionner de symptômes funestes ; mais pour peu que la dose de chaque injection soit portée à trente centimètres cubes, une mort très prompte arrive par le fait de l'excitation produite sur les parois du cœur.

Ce gaz est un de ceux qui peuvent produire l'asphyxie des fosses d'aisances ; il est, suivant *Dupuytren*, la cause des ophthalmies fréquentes des vidangeurs, ophthalmies que l'on appelle *mite*.

Traitement. — L'acide acétique et le chlore sont les antidotes de ce poison : le premier forme avec lui de l'acétate d'ammoniaque peu stimulant, qui se liquéfie, occupe un espace infiniment plus petit, et permet la rentrée de l'air ; le second met à nu de l'azote non délétère, et produit du chlorhydrate d'ammoniaque beaucoup moins excitant. Le chlore ne doit être inspiré qu'avec mesure, parce qu'il est lui-même un stimulant très énergique des voies aériennes. Le premier de ces agents doit être préféré au second, attendu que si le chlore décompose l'ammoniaque, c'est en formant un nouveau composé de chlorhydrate d'ammoniaque qui se trouve momentanément à l'état de vapeur et qui est lui-même délétère; ensuite il met bien à nu de l'azote sans action sur l'économie animale, mais les voies aériennes ne s'en trouvent pas moins remplies de gaz non respirable; enfin un excès de chlore aurait tous les inconvénients de l'ammoniaque. Il faut donc préférer le vinaigre, et lorsqu'on emploie le chlore, le faire respirer en petite quantité, mêlé d'air, et vider la poitrine de l'asphyxié à l'aide de compressions propres à simuler l'expiration et l'inspiration, et déterminer ainsi la sortie des gaz et l'entrée de l'air.

GAZ CHLORE.

Caractères. — Gaz jaune verdâtre, d'une odeur *sui generis*, et tellement caractéristique, qu'il n'est guère possible de la confondre avec celle d'un autre corps ; provoquant la toux et l'éternuement ; décolorant la teinture du tournesol ; s'unissant à l'hydrogène à toute température, mais dans des circonstances données, et pouvant se transformer en acide hydrochlorique *sans résidu* de gaz, si le mélange a été fait à volumes égaux ; son poids spécifique est de 2,4260. Un décimètre cube pèse 3$^{\text{gramm.}}$ 1516.

Action sur l'économie animale. — Le chlore pur asphyxie les animaux en quelques instants. Injecté dans le système veineux, il amène la mort très promptement par l'irritation violente qu'il produit sur les parois du cœur. Si on l'introduit dans la plèvre d'un chien, il en résulte des douleurs atroces, suivies d'une inflammation avec épanchement de sérosité sanguinolente. Respiré lorsqu'il est mêlé à l'air, il peut, suivant les proportions du mélange, provoquer seulement la toux suivie d'un enrouement qui persiste pendant quelques jours, ou bien le crachement de sang, et par suite une aphonie, une phlegmasie de la trachée et des bronches, ou même une pneumonie. Dans un mémoire

sur le traitement des maladies du foie par le chlore, le docteur Williams Wallace, chirurgien irlandais, a consigné les résultats suivants (*Archiv. génér. de méd.*, 1824, V, 118) : Lorsqu'on expose un individu, dans un appareil convenable, à l'action du chlore suffisamment mêlé à de l'air et à de la vapeur d'eau à la température de 45° centigrade, il commence, au bout de dix à douze minutes, à éprouver en différents points de la périphérie cutanée une sensation comparable à la piqûre de très petits insectes ; ce prurit est accompagné de sueurs, et à cette transpiration, plus abondante que celle qui serait provoquée par une température égale ou par une fumigation de vapeurs aqueuses, succède une éruption de petites vésicules.

Si l'on fait arriver directement la vapeur chlorée sur une partie, la peau prend bientôt en cet endroit une couleur rouge de plus en plus intense ; elle devient chaude, douloureuse, se tuméfie et se soulève. Cet état persiste, et au bout de quelques jours il y a desquamation de l'épiderme ; enfin l'on retrouve la série des phénomènes qui se développent dans l'érysipèle. Les effets immédiats de la vapeur du chlore sont donc une exaltation de la sensibilité de la peau, accompagnée de sensations particulières, avec augmentation de sécrétion, congestion sanguine dans les capillaires et élévation de température.

Le docteur Wallace croit que le chlore exerce sur les membranes muqueuses une action analogue à celle qu'il produit sur la peau. Les personnes soumises à cet agent thérapeutique présentent une altération dans la qualité et dans la quantité des secrétions opérées par ces membranes, mais plus particulièrement, dit-il, dans celles des organes biliaires, salivaires, urinaires et génitaux.

Chez presque tous les phthisiques où le chlore a été employé sous la forme de fumigations, on a remarqué un accroissement notable dans les forces digestives, la constipation et la décoloration des matières fécales. Christison (*Teatrise on poisons*, 697, 2e édit.) a entendu dire à un fabricant de produits chimiques de Belfast que le chlore développe des produits acides dans l'estomac des ouvriers qui sont exposés à ses vapeurs ; ils les neutralisent à l'aide de carbonate de chaux ; ces ouvriers ne viennent jamais gras, quoique leur existence ne soit pas diminuée, puisqu'on en voit de très âgés. Ce phénomène d'émaciation a été aussi remarqué par M. Bourgeois (*Transact. médic. lares*, II, 156) chez les phthisiques.

Traitement. — Kartner a proposé l'emploi de l'ammoniaque sur du sucre pour arrêter ses effets ; ce moyen peut être d'un emploi utile ; il faudrait préalablement mêler l'ammoniaque avec son poids d'eau, pour éviter les effets caustiques de cette substance, ou ne verser sur le sucre que deux à trois gouttes de cette liqueur concentrée ; mais c'est surtout à combattre les phénomènes consécutifs à la respiration de ce gaz qu'il faut s'attacher. A cet effet, on s'adressera aux lotions émollientes, aux

gargarismes adoucissants, puis, lorsque le pouls s'élèvera, que de la fièvre surviendra, on pratiquera une ou plusieurs saignées, en raison de la force du sujet et de l'intensité de la bronchite ou de la pneumonie; c'est surtout la membrane muqueuse laryngienne qu'il faut surveiller, et dont il faut attaquer l'inflammation par des applications locales de sangsues.

GAZ ACIDE SULFUREUX.

Caractères. — Incolore, odeur *sui generis*, piquante et suffocante, tellement caractéristique, qu'elle en constitue le cachet; on dit improprement, odeur de soufre qui brûle, ce qui peut se traduire par cette locution : l'acide sulfureux a l'odeur d'acide sulfureux. Il est extrêmement soluble dans l'eau et dans les liqueurs alcalines, avec lesquelles il forme des sels dont l'acide sulfurique le dégage immédiatement à l'état gazeux; son poids spécifique est égal à 2,1930. Le poids d'un décimètre cube est de 2,gramm. 8489.

Il est très irritant pour les organes de la respiration; il provoque la toux, amène la suffocation avec un sentiment de constriction à la gorge; il peut produire l'asphyxie et la mort promptement, s'il est respiré pur. Hallé a vu des cabiais qu'on y avait plongés périr en moins d'une minute et un quart. (Orfila, *Toxicol.*, tom. Ier, p. 166.) Desbois, de Rochefort, rapporte que des ouvriers habituellement exposés par état aux vapeurs sulfureuses, sont sujets aux maux de tête, à l'ophthalmie, au tremblement, à des mouvements spasmodiques du larynx et de la trachée, et à une sorte d'asthme sec et convulsif. — L'ammoniaque est le contre-poison de cet acide.

VAPEUR D'ACIDE HYPONITRIQUE (NITREUX).

Couleur rutilante; odeur piquante, nauséabonde, rougissant la teinture de tournesol.

Obs. II. — Deux observations recueillies chez l'homme ont fait connaître l'action de cette vapeur sur l'économie. Dans la première, qui est due à Desgranges (*Dict. des sciences méd.*, t. II, p. 388), il s'agit d'un commerçant d'eau forte, qui, au mois de mai 1804, la température étant de 26 degrés, fut éveillé une nuit par les hurlements de son chien, enfermé dans un magasin. Il descend, ouvre la porte du magasin, et est frappé aussitôt d'une odeur forte d'acide nitreux; le chien sort aussitôt, va se désaltérer dans un ruisseau, joue quelques instants avec d'autres chiens au-dehors, et revient vomir deux heures après des matières épaisses et de diverses couleurs. Le maître pénètre dans l'atelier pour en ouvrir les fenêtres; il est obligé d'en sortir au bout de cinq minutes,

puis il rentre de nouveau afin d'en retirer la caisse qui contenait ses cantines brisées. Il put vaquer à diverses occupations jusqu'à huit heures du matin; à dater de ce moment, il fut pris d'une faiblesse, d'une chaleur sèche et âcre au gosier, d'une irritation dans l'estomac et la poitrine; le soir, des envies fréquentes d'uriner, quelques nausées et un léger vomissement ; à neuf heures, la poitrine s'embarrasse, la figure du malade s'altère, quelques légers mouvements convulsifs, du délire. Vers le matin, anxiété et angoisse inexprimables. A sept heures du matin, mort.

Obs. III. — Dans la seconde observation que M. Cherrier a insérée dans les bulletins de la Société médicale d'émulation, octobre 1823, le 29 juillet 1822, on avait laissé tomber sur une dame-jeanne déposée dans une boutique, un corps pesant qui l'avait fêlée; le liquide, en s'échappant de la fêlure, répandait des vapeurs épaisses. Le sieur Carnot, âgé de vingt-deux ans, transvase l'acide nitrique dans une chaudière de fer battu; l'acide nitrique est aussitôt décomposé par le fer, il se dégage une énorme quantité d'acide nitreux, et la chaudière est perforée en peu de temps. Carnot le transporte dans la cour. Un moineau qui se trouvait dans une cage suspendue dans le haut de la pièce meurt en quelques instants. Carnot rentre pour éponger l'acide qui était à terre. — Bientôt il est pris d'une toux violente; mais il continue son travail et mange aux heures accoutumées. Vers six heures du soir, il veut sortir; ses souffrances sont telles, qu'il est obligé de se faire ramener chez lui en voiture. A onze heures du soir, M. Cherrier est appelé. Le malade était dans son lit, le visage décoloré, le pouls élevé, la température de la peau naturelle; la respiration très difficile ; elle faisait entendre un bruit semblable à de l'eau qui descendrait et remonterait continuellement dans la trachée; la toux était sèche, fréquente, quelquefois avec expectoration d'une matière jaune orangé. Des moyens adoucissants amènent de l'amélioration; mais à cinq heures du matin, on fut obligé d'avoir recours à une saignée de deux palettes; le sang était d'un noir foncé; *il collait fortement aux parois du vase, et après six heures écoulées, la séparation du sérum n'avait pas encore eu lieu*. A dix heures du matin, une seconde saignée de cinq palettes est faite, *le sérum s'en sépare;* à six heures du soir, autre saignée de cinq palettes; sang beaucoup moins foncé en couleur; séparation ordinaire de la sérosité; mais la respiration devient plus difficile; en vain deux vésicatoires sont appliqués aux cuisses; à six heures du matin, le malheureux Carnot entendait et voyait encore tout ce qui se passait autour de lui; une heure après il avait cessé de vivre. — *Nécropsie*. Engorgement considérable des deux poumons par le sang, sorte d'hépatisation. Le poumon gauche moins engorgé; huit onces d'un liquide sanguinolent, épanché dans la cavité de la poitrine; cœur gorgé de sang noir; couleur livide de la membrane muqueuse de la trachée et des bronches; la luette et l'arrière-bouche frappées de gangrène; estomac distendu de gaz acides; épaississement et ulcération dans quelques points de la membrane muqueuse.

De ces observations, il résulte que l'acide nitreux est extrêmement délétère; qu'il exerce d'abord une influence très grande sur les voies de la respiration; que peut-être il est absorbé, agit sur le sang, le modifie, et qu'il paraîtrait exercer une action spéciale sur l'estomac. Toutefois ces corollaires sont

déduits de trop peu de faits pour être présentés d'une manière positive.

Antidote et traitement. — Faire respirer la vapeur d'ammoniaque étendue d'eau ; mêler même un peu d'ammoniaque à l'eau de la boisson dans les premiers moments de l'empoisonnement ; pratiquer des émissions sanguines assez rapprochées, mais peu abondantes.

GAZ HYDROGÈNE ARSÉNIÉ.

(*Arséniure trihydrique.*)

Incolore, odeur d'ail des plus fortes et des plus désagréables ; elle est tellement intense, que quelques bulles de ce gaz, répandues dans un laboratoire, suffisent pour y manifester sa présence. Il s'enflamme à l'approche d'un corps en combustion, brûle lentement avec une flamme blanche et épaisse, répand des vapeurs blanches d'acide arsénieux, et dépose sur les parois du vase une couche noire d'hydrure d'arsenic.

Action sur l'Économie animale (*voy.* ARSENIC et pag. 30).

PHOSPHURE D'HYDROGÈNE, HYDROGÈNE PHOSPHORÉ.

Gaz incolore, répandant une odeur forte de phosphore qui en constitue un des caractères essentiels ; s'enflammant à l'approche d'un corps en combustion ; il brûle alors avec une vive lumière, et répand après sa combustion des vapeurs blanches d'acide phosphorique ; il laisse aussi sur les parois du vase un résidu rouge d'oxide de phosphore. Mais il n'est pas toujours inflammable, quoique sa composition soit la même ; il constitue alors ce que l'on désignait autrefois sous le nom d'hydrogène proto-phosphoré, qui ne brûle qu'à l'approche d'un corps en combustion.

Nysten, dont les expériences sur les animaux tendent à atténuer l'action délétère de tous les gaz, regarde l'hydrogène perphosphoré comme excitant ; mais il ajoute qu'il peut être injecté dans le système veineux des animaux en petite quantité sans déterminer d'accidents primitifs graves ; or, comme toutes les préparations de phosphore sont d'autant plus vénéneuses qu'elles sont plus divisées, il y a tout lieu de croire que ce gaz ne borne pas son action à une stimulation des voies

aériennes, qu'il est très rapidement absorbé, porté dans le torrent de la circulation, et qu'il agit sur la totalité de l'économie à l'instar du phosphore ; il doit même avoir une action beaucoup plus énergique.

GAZ BICARBURE D'HYDROGÈNE (HYDROGÈNE BICARBONÉ).

Il existe des combinaisons très variées d'hydrogène et de carbone. Trois sont gazeuses ; et parmi celles-ci, la seule dont l'action sur l'homme et surtout sur les animaux soit connue, c'est la variété qui porte le nom d'*hydrogène bi-carboné*. Mais il y a tout lieu de croire que ces diverses variétés de gaz exercent à peu près la même action sur l'économie. Des marais et des eaux stagnantes s'exhale un gaz que l'on nomme proto-carbure d'hydrogène ou hydrogène proto-carboné. Le gaz sesqui-carbure d'hydrogène s'obtient de la décomposition par le feu du chanvre ou du lin soumis à l'action prolongée du chlore (*Annales de chimie*, mars 1832). Le gaz bicarbure d'hydrogène provient de la réaction de l'acide sulfurique sur l'alcool ; il se produit aussi pendant la combustion du charbon, de la braise, du bois, du charbon de terre, mais il est brûlé en presque totalité au fur et à mesure de sa formation ; il est l'élément principal du gaz de l'éclairage. Son poids spécifique est 0,9814 ; un décimètre cube pèse 1,$^{gramm.}$ 2752.

Ces divers gaz ont pour caractères communs d'être incolores, de s'enflammer à l'approche d'un corps en combustion, et d'être brûlés en totalité par l'oxygène, de manière à se transformer en eau et en acide carbonique.

Voici comment s'exprime Nysten au sujet de ce gaz : « Il asphyxie les animaux à peu près dans le même temps et de la même manière que le gaz hydrogène et le gaz azote. Il peut être injecté dans les veines sans déterminer d'accidents graves. Il n'occasionne la mort que lorsqu'il est injecté en quantité suffisante pour distendre le cœur pulmonaire et arrêter ainsi la circulation. J'ai injecté en neuf fois, dans l'espace de trente minutes, 400 centimètres cubes de ce gaz dans la veine jugulaire d'un chien assez fort ; le tronc s'est renversé un instant en arrière comme dans l'opisthotonos, et le pouls s'est arrêté ; mais la respiration s'est promptement rétablie ; il n'est survenu

aucun autre symptôme grave ; et, dans l'espace des trois jours qui ont suivi l'expérience, l'animal n'a présenté aucun accident consécutif, et paraissait aussi bien portant qu'auparavant. — Le gaz hydrogène bicarboné, injecté dans le système veineux, donne momentanément une couleur foncée au sang artériel. »

D'après ces faits, Nysten a placé l'hydrogène bicarboné au nombre des gaz non délétères et seulement impropres à la respiration. Les détails dans lesquels nous allons entrer à l'occasion de l'asphyxie par le gaz de l'éclairage, convaincront nos lecteurs que c'est à juste titre que nous regardons l'hydrogène bicarboné *comme délétère.*

ASPHYXIE PAR LE GAZ DE L'ÉCLAIRAGE.

(*Gaz light.*)

Aucun exemple d'asphyxie par le gaz qui sert à l'éclairage n'a été donné avant ce que nous en avons publié dans les *Annales d'hygiène et de médecine légale*, III, 457. Les médecins pouvaient même être autorisés à regarder l'hydrogène bicarboné comme un gaz inerte, d'après ce qu'en avait publié Nysten, qui le considérait seulement comme impropre à la respiration. Le hasard nous a fourni l'occasion de vérifier l'inexactitude de cette assertion, et nous croyons devoir reproduire ici les principaux faits que nous avons fait connaître alors, afin que l'on puisse y ajouter de nouvelles observations qui infirment ou confirment celles que nous avons recueillies. Déjà M. Ollivier d''Angers a publié un autre fait d'asphyxie par ce gaz, et nous aurons le soin de signaler les différences qui existent entre cette observation et celles que nous avons rapportées.

Le charbon de terre ou les huiles sont les matières premières avec lesquelles on prépare le gaz de l'éclairage. C'est toujours le charbon de terre le plus bitumineux que l'on choisit de préférence, parce que les frais de transport sont les mêmes, qu'il donne une plus grande quantité de gaz, et que l'on a intérêt à renouveler, le moins souvent possible, la charge des cornues qui servent à la distillation. A Paris, quelques usines se

servaient des huiles, et particulièrement de celles qui proviennent de la distillation des os dans les fabriques de noir d'ivoire; mais elles n'était le plus souvent employées qu'en hiver. En effet, elles donnent un gaz qui exige, pour être brûlé, un temps plus long ou qui produit très probablement beaucoup plus de lumière. Ainsi, tandis que, pour éclairer pendant une heure, un bec ordinaire consomme trois pieds à trois pieds et demi cube de gaz provenant de la houille, le même bec, dans le même temps, ne brûle qu'un pied à un pied et demi cube de gaz résultant de la décomposition de l'huile. En hiver, où quelques usines avaient peine à suffire à la consommation, on préparait les deux gaz à la fois, et on les faisait arriver dans le même gazomètre, où le mélange s'en opérait. L'usine royale fournissait, par exemple, quatre-vingt à quatre-vingt-dix mille pieds cubes de gaz par jour, et l'on était obligé d'opérer la distillation pendant vingt-quatre heures pour suffire à huit heures d'éclairage. A dater du 1er avril de chaque année, on ne se servait plus que du gaz extrait de la houille, le temps de l'éclairage diminuant beaucoup. On prépare maintenant une grande quantité de gaz au moyen des résines.

Le gaz de la houille, avant d'être purifié, contient beaucoup de gaz hydrogène bicarboné (bicarbure d'hydrogène), du gaz hydrogène, de l'oxide de carbone, de l'acide sulfhydrique et de l'acide carbonique, libres ou combinés avec de l'ammoniaque, du sous-carbonate d'ammoniaque, du carbure de soufre, et, suivant Dalton, de l'hydrogène quadri-carboné, que fournissent même les houilles les plus propres à l'éclairage; enfin une quantité variable d'huile entraînée par les gaz. Quelques chimistes avaient mis en doute l'existence de l'acide sulfhydrique et du sulfhydrate d'ammoniaque; fait bien important pour le cas dont il s'agit. Cependant M. Payen assurait que si l'on exposait un papier imprégné de sous-acétate de plomb à l'action du gaz de l'éclairage, il devenait noir en quelques instants. Aujourd'hui il ne saurait plus y avoir de doutes à cet égard, non seulement le papier imprégné d'acétate de plomb est noirci par le gaz, mais encore la chaux dans laquelle il a été lavé en dégage une notable quantité par les

acides. Il paraît néanmoins démontré que la quantité de ces deux substances est bien faible en proportion de celle de l'hydrogène bicarboné. Le gaz hydrogène bicarboné extrait des huiles grasses, telles que celles qui proviennent des fabriques de noir animal, contient en outre du carbure hydrique, sesquihydrique et dihydrique, qui concourent puissamment à la force éclairante du gaz de l'éclairage ; aussi les personnes qui exploitent des usines de gaz ont-elles reconnu depuis longtemps que le gaz de l'huile exigeait beaucoup plus de temps pour être brûlé que celui du charbon, et qu'il jetait une lumière plus vive.

Purifié par la chaux solide ou par la chaux en suspension dans l'eau, le gaz provenant de la houille est composé d'hydrogène bi et quadricarboné, d'hydrogène, d'oxide de carbone, d'azote, de carbure de soufre, d'huile et d'une quantité très faible d'acide carbonique et d'acide sulfhydrique, libres ou combinés avec l'ammoniaque ; mais l'hydrogène bicarboné forme l'élément essentiel du gaz, et les autres substances ne s'y trouvent que dans des proportions relativement très minimes. Le carbure de soufre est peut-être la substance dont on puisse le débarrasser moins facilement ; aussi, suivant que les houilles employées à sa confection contiennent plus ou moins de sulfure de fer, le gaz qui brûle donne dans les boutiques une odeur d'acide sulfureux plus ou moins forte, ce que beaucoup de personnes ont pu constater.

Mêlé à *cinquante fois* son volume d'air, le gaz *light* répand une odeur désagréable, due à l'huile qu'il tient en suspension ; en sorte qu'une fuite de gaz peut être facilement reconnue à l'odorat. Le gaz *light* détone aussitôt qu'il constitue la *onzième partie* de l'air dans lequel on place un corps en combustion.

Nous croyons que ces données suffisent pour faire bien comprendre les phénomènes physiques et chimiques de l'asphyxie par ce gaz.

Dans toutes les usines où l'on prépare le gaz à éclairage, un conduit principal part du gazomètre (sorte de cloche renversée d'une dimension énorme et plongeant dans l'eau par sa partie

inférieure, ainsi que cela a lieu dans les cuves hydropneumatiques), et se rend en se ramifiant dans les divers quartiers des villes; un des tuyaux principaux longe les boutiques, et c'est sur ce tuyau que sont adaptés les petits conduits latéraux qui pénètrent dans chaque magasin. Deux robinets doivent être ajustés sur ce petit tuyau; l'un en dehors, l'autre en dedans du magasin, de manière à ce que le vendeur et le consommateur puissent à volonté fermer l'arrivée principale du gaz. Mais dans quelques usines on place seulement un robinet en dehors de la maison; il en résulte que la surveillance du consommateur est obligée de s'exercer sur tous les becs qui éclairent son intérieur et qu'il se trouve exposé de cette manière à une fuite de gaz pour peu qu'il ralentisse sa surveillance. C'est par suite d'une disposition de ce genre que sont survenus les accidents que je vais décrire et retracer avec détails, afin que le lecteur soit plus à même d'apprécier quels peuvent être les effets de ce gaz composé.

Obs. IV. — Le 13 avril 1830, entre onze heures et minuit, M. Des..., marchand de nouveautés, rue de Bussy, à Paris, sentit dans ses magasins une odeur forte de gaz; il visite, avec le sieur Le...., commis, les divers robinets des tuyaux conducteurs de l'intérieur: ils étaient bien fermés. Sur l'observation qu'on lui fit, qu'une pareille odeur se faisait sentir légèrement chaque soir et immédiatement après que les becs étaient éteints, il ne porte pas plus loin son attention, seulement il a la précaution d'ouvrir une porte du rez-de-chaussée et une fenêtre au second étage; puis il les ferme après un certain laps de temps. Vers minuit moins un quart il se couche; M. M..... commis, s'était couché à dix heures et demie, au premier étage; M. A..., à la même heure, au second; et lorsque MM. Des..... et Le... faisaient l'examen des robinets, déjà Bou...., garçon de magasin, était couché au rez-de-chaussée, et M. Fon..... autre commis, au second: c'est au même étage que Le.... passa la nuit.

Vers deux heures et demie du matin, Bou.... se réveille tout étourdi et suffoqué par une odeur forte de gaz; il entend M.... qui poussait des cris plaintifs; il l'appelle trois fois sans obtenir de réponse; enfin il n'entend bientôt plus ni plaintes, ni gémissements. Il se lève, monte au premier, trouve M.... sans connaissance, ayant de l'écume à la bouche. Il le prend, le met sur son séant, et aussitôt quelques vomissements ont lieu; ils étaient accompagnés de *mouvements convulsifs et d'une roideur* telle que, ne pouvant plus le soutenir dans ses bras, il le laisse pour aller au second étage éveiller les personnes qui s'y trouvaient couchées. M. A.... put seul répondre à son appel, se lever et descendre; mais, sur le point d'aider Bou.... à transporter le jeune M.... près la porte du rez-de-chaussée, il tomba sans connaissance auprès de son lit. Alors Bou.... éveille M. Des....., et ouvre toutes les portes et

les fenêtres. En ce moment M. M.... éprouvait des *convulsions épouvantables*.

Le Dr M....., appelé immédiatement, dirigea ses soins sur M. M...., le plus malade. Il le trouva sans connaissance, offrant tous les caractères d'une forte congestion cérébrale, ayant de l'écume à la bouche, la respiration stertoreuse, la face fortement injectée, les pupilles dilatées. Il essaie de le saigner : cinq piqûres au bras ne donnent issue qu'à une quantité de sang infiniment petite ; il lui applique alors vingt-cinq sangsues de chaque côté du cou ; elles se remplissent avec rapidité, et au fur et à mesure qu'elles augmentent de volume, les saignées donnent plus de sang. Au bout de quelque temps M. M.... reprit connaissance et se plaignit de ce qu'on était venu l'éveiller trop tôt. Ce furent les seules paroles qu'il proféra ; sa respiration était toujours extrêmement difficile. Son état resta stationnaire pendant quelque temps. Il eut encore des vomissements entre cinq et sept heures du matin, et à huit heures il avait succombé.

A la voix de Bou....., qui à deux heures du matin appelait du secours, M. Fon.... s'était éveillé ; il avait entendu crier : *On se meurt!* Il commença à exécuter des mouvements désordonnés dans le but de sortir de son lit, se mit ensuite à pleurer, puis retomba sur son oreiller et perdit connaissance.

M. Le... n'avait rien entendu ; il ne sortit de son évanouissement qu'après avoir été stimulé par plusieurs personnes qui lui faisaient respirer de l'eau de Cologne. Enfin Bou...., qui avait été le moins influencé par le gaz, put aider M. Des..... à ouvrir plusieurs fenêtres du second et du premier étage ; mais après avoir retiré la barre qui fermait la porte du rez de-chaussée, ses forces l'abandonnèrent ; il tomba à terre, se releva après quelques instants, et se traîna dans sa chambre au quatrième avec beaucoup de peine.

MM. A...., Fon...., Le... et Bou.... furent saignés très largement ; ils reprirent peu à peu l'usage de leurs sens, et à dix heures du matin ils ne conservaient plus qu'une tendance à l'assoupissement, avec une grande lassitude. Des lavements purgatifs administrés à chacun d'eux déterminèrent des évacuations alvines abondantes et amenèrent une amélioration très prononcée ; on y joignit des bains de pieds sinapisés, des tisanes et des potions anodines et calmantes, et deux jours après l'accident ils étaient presque complétement guéris.

On peut établir que les personnes qui se sont couchées les premières, et qui étaient plus jeunes, ont été plus malades. Il pourra paraître surprenant que le garçon de magasin, couché au rez-de-chaussée, là où la fuite du gaz avait eu lieu, ait cependant été le moins incommodé ; mais il est probable qu'il faut attribuer ce résultat : 1° à ce qu'avant de se coucher M. Des.... avait ouvert pendant quelque temps une porte au rez-de-chaussée ; 2° à ce que le gaz hydrogène percarboné est un peu plus léger que l'air ; 3° que ce garçon de magasin était le plus âgé (quarante-trois ans).

L'ouverture du corps du jeune M...., faite trente heures après sa mort, nous a fourni les résultats suivants : il existe déjà des traces de putréfaction (c'était en avril) ; une plaque verte se fait remarquer à la région iliaque droite de l'abdomen ; le cadavre couché sur le dos a les membres supérieurs demi-fléchis, les membres inférieurs étendus, et rien n'indique que des convulsions aient accompagné ses derniers moments. Les doigts et la face dorsale de la main gauche sont gonflés ; ils offrent une teinte violacée, lie de vin, qui contraste singulièrement avec la teinte

générale de la peau dont la pâleur est très prononcée, excepté au côté droit, et surtout en avant de la poitrine, de l'abdomen, de l'aine droite et de la partie supérieure et antérieure de la cuisse droite : parties qui offrent une teinte légèrement violacée. Le tissu cellulaire de la main gauche est gorgé d'un sang noir, épais, qui s'écoule avec peine des incisions qu'on y pratique. Le derme de la peau des parties latérales droites du tronc est fortement injecté. Un peu de sang est sorti par l'ouverture du canal de l'urètre.

La face est pâle, non tuméfiée, les lèvres décolorées et minces, les yeux ternes, les pupilles très dilatées. Le cuir chevelu est gorgé de sang, surtout en arrière. Tous les vaisseaux qui unissent la dure-mère aux os laissent écouler du sang après l'ablation de la calotte osseuse. Ceux de l'arachnoïde sont très gorgés, surtout en arrière ; en sorte que toute la surface du cerveau est lubréfiée de sang. La substance cérébrale est très piquetée ; les ventricules cérébraux ne contiennent que très peu de sérosité.

Les poumons sont peu volumineux ; le gauche est uni à la plèvre par quelques adhérences anciennes ; sa couleur est blafarde dans le tiers antérieur de sa face externe, et légèrement violette dans les deux tiers postérieurs. Il n'offre pas l'aspect ordinaire des poumons des personnes qui ont succombé à l'asphyxie par le charbon.

Le poumon droit présente sur presque toute sa surface une couleur violacée qui contraste avec celle du poumon gauche. Le tissu cellulaire qui réunit les lobules pulmonaires est emphysémateux à la partie antérieure de ces organes. Aussi aperçoit-on très distinctement un assez grand nombre de vésicules qui soulèvent la plèvre pulmonaire. Le tissu du poumon gauche est peu injecté et peu crépitant ; celui du poumon droit est généralement rouge, gorgé de sang, principalement dans son lobe inférieur. Lorsqu'on le comprime, il laisse suinter *beaucoup d'écume.*

La trachée-artère, vue extérieurement, est de couleur naturelle ; la membrane muqueuse qui revêt la base de la langue, l'épiglotte et les cartilages du larynx, est *blanche.* Dans la cavité du larynx de la trachée-artère et dans le commencement des bronches, se trouve une quantité notable d'écume d'un rouge sale ; il en sort en abondance, en exprimant le tissu du poumon droit.

Dans la bronche droite existe un haricot de volume ordinaire. Il est entier, cuit, et provient très probablement de l'estomac. La membrane muqueuse de la trachée ne présente d'injection qu'à partir de la division des bronches.

Le péricarde contient très peu de sérosité limpide. Le cœur est un peu plus volumineux que ne semble le comporter l'âge du sujet (dix-huit ans). Il est très peu gorgé de sang, ainsi que les vaisseaux qui s'y rendent. Le ventricule droit en renferme cependant plus que le gauche. Ce sang est *entièrement coagulé*, dense, très consistant ; en comprimant la veine-cave inférieure il s'échappe sous la forme d'un cylindre.

Les intestins sont distendus par des gaz. Leur surface extérieure présente une teinte rougeâtre, qui est due à l'injection d'un grand nombre de vaisseaux capillaires. Ils n'offrent à l'intérieur rien de remarquable. Les parois de l'estomac sont affaissées. On trouve dans cet organe quelques débris de haricots cuits et un liquide épais qui, *pour la couleur et la consistance*, a de l'analogie avec celui qui formait l'écume de la trachée. (Le jeune M.... avait mangé à son souper du gigot aux haricots).

Le foie a *totalement changé de couleur ;* sa surface externe est d'un

vert ardoisé; son tissu, plus dense que dans l'état ordinaire, offre l'aspect de la terre glaise. Les autres organes sont dans l'état naturel.

Obs. V. — Angélique F..., âgée de dix-sept ans, couchait dans une soupente construite au fond d'une boutique du quartier du Palais-Royal; dans la soirée du 26 novembre 1837, les conduits du gaz avaient été fermés comme d'habitude, et la jeune F.... se coucha après avoir éteint la chandelle qu'elle avait conservée allumée quelques instants après la fermeture des conduits du gaz. Il paraît qu'une fuite eut lieu par quelque crevasse, ou qu'un des conduits ne resta pas complétement fermé pendant toute la nuit, car lorsqu'on vint le lendemain au matin pour ouvrir la boutique, on fut frappé de l'odeur pénétrante et caractéristique du gaz qu'elle renfermait; il fallut en laisser quelque temps la porte ouverte avant de pouvoir y pénétrer, et l'on trouva la jeune F... morte dans son lit: le cadavre était déjà froid. Je fus chargé par M. Hely d'Oissel, substitut de M. le procureur du roi, de procéder à l'ouverture du cadavre avec M. Devillers. Cette opération fut pratiquée le 28 novembre, à 3 heures de l'après-midi. Le sang qui coula de tous les organes avait une grande fluidité, et une couleur d'un beau *rouge pourpre*; le ventricule droit contenait un très petit caillot fibrineux. Les muscles avaient une teinte plutôt rouge que brune. La putréfaction était très peu avancée.

On voit que la couleur et la densité du sang ainsi que l'état du foie diffèrent dans cette observation d'avec l'état des organes semblables chez le jeune M....

Les symptômes offerts par les malades de la première observation et les altérations que l'ouverture du cadavre a fait connaître, démontrent évidemment une *action délétère spéciale*. Il s'agit de rechercher quel est, dans le gaz composé de l'éclairage, celui qui la possède. Le gaz *light* étant presque exclusivement formé d'hydrogène bicarboné, il est naturel d'attribuer cette action à ce dernier. Or, les expériences tentées sur les animaux avec ce gaz sont loin de le faire regarder comme délétère. Voici les principales considérations qui nous engagent à émettre à ce sujet une opinion opposée. 1° Cinq personnes soumises à son action sont toutes cinq malades et éprouvent des accidents analogues : un abattement général, une faiblesse très marquée, et un état comateux, sont les symptômes dominants; 2° l'une d'elles succombe, et le sang offre une coagulation toute particulière; altération que ne détermine pas, par exemple, l'acide carbonique, la vapeur du charbon. Dans ce dernier cas, le sang est très épais, mais il est très rarement coagulé; il s'écoule lentement à l'ouverture du ventricule droit du cœur et des principaux vaisseaux, mais il ne s'y trouve jamais sous la forme d'un caillot d'un noir de jais et très dense; 3° la couleur du foie a totalement changé; sa teinte rougeâtre est devenue celle d'une terre argileuse foncée. Cette coloration n'était pas superficielle; elle affectait la totalité de la substance du foie; 4° les caractères de la mort par asphyxie s'observent à la main gauche et sur tout le côté droit du tronc; cependant le poumon dans la bronche

duquel il n'y avait pas de corps étrangers n'est pas gorgé de sang; loin de présenter la teinte violacée qui s'observe presque toujours dans les asphyxiés par le charbon, il est blafard; 5° le cerveau paraît être le siége d'un congestion cérébrale plus marquée.

Ces diverses circonstances nous portent à penser que l'hydrogène carboné exerce sur l'économie une action spéciale; qu'il modifie peut-être la nature du sang, et qu'il agit principalement sur le cerveau et le foie; qu'il est délétère pour l'homme, même quand il constitue moins d'un 11e de l'atmosphère, car une lampe est restée allumée pendant toute la nuit dans les magasins du rez-de-chaussée, et, à l'époque où tout le monde a été éveillé, on a allumé plusieurs chandelles qui n'ont produit aucune explosion. Toutefois, nous émettons ici une opinion qui n'a pour base qu'un seul fait, et qui par conséquent doit recevoir l'appui de nouvelles observations pour être définitive.

Reportons cependant notre attention sur les autres éléments du gaz *light*. L'hydrogène et l'azote sont généralement considérés comme inertes; l'acide hydrosulfurique ou l'hydrosulfate d'ammoniaque auraient-ils pu jouer un rôle important dans cette asphyxie? Une seule circonstance pourrait nous porter à le penser; c'est la coloration du foie. Ayant ouvert à la Morgue, pendant l'année 1829, le cadavre d'un homme qui était tombé dans une fosse d'aisances, où il avait succombé, j'ai observé la même teinte à la peau, moins foncée, il est vrai, mais aussi foncée au foie. Le cadavre exhalait une odeur d'hydrogène sulfuré insupportable : ce qui me porta à penser que ce gaz prédominait dans le liquide de la fosse. Cependant, si, à côté de ce rapprochement d'un fait isolé, on a égard à ces circonstances : 1° que l'acide hydrosulfurique ou l'hydrosulfate d'ammoniaque ont une odeur *sui generis* très reconnaissable; que lors de la fuite du gaz on n'a senti que l'odeur habituellement perçue; 2° qu'il n'existe que dans une proportion infiniment petite après la purification du gaz de l'éclairage, on verra qu'ils n'ont pu jouer qu'un rôle très secondaire dans ces empoisonnements, si même ils ont agi.

Peut-on supposer que le jour de l'accident le gaz contenait plus de carbure de soufre qu'à l'ordinaire? Mais le carbure de soufre ne devient délétère que lors de sa combustion, parce qu'il se transforme alors en acide sulfureux et en acide carbonique; or il ne s'agit pas ici des produits d'une combustion, puisqu'il n'y avait que fuite ou épanchement de gaz.

Enfin les proportions d'oxide de carbone et d'hydrogène quadricarboné sont très faibles, eu égard à la quantité de gaz épanché. Peut-être l'huile empyreumatique joue-t-elle un rôle par son odeur; mais il est difficile de le spécifier.

Il nous reste maintenant à déterminer si la mort du jeune M... est entièrement due à l'action du gaz *light*. L'ouverture du cadavre, tout

en faisant connaître des altérations d'organes et de fluide, a cependant appris qu'un haricot existait dans la bronche du poumon droit. Ici s'élève une nouvelle question, celle de savoir si l'introduction de ce corps étranger a eu lieu pendant la vie ou après la mort? Chaussier, frappé de l'existence d'aliments dans la trachée des noyés, et de plusieurs individus qui avaient succombé à d'autres genres de mort, voulut s'assurer si le phénomène était cadavérique ou vital. En le regardant comme cadavérique, il fallait supposer que des gaz se développaient dans l'estomac et dans les intestins, en chassaient les aliments en les faisant refluer dans l'œsophage, et qu'arrivés dans l'arrière-bouche ils s'introduisaient dans la trachée. Cette explication était d'autant plus satisfaisante, que ce phénomène s'observe, ainsi que nous l'avons constaté un grand nombre de fois, très rarement en hiver; qu'il est, au contraire, très commun en été, et qu'il est beaucoup plus fréquent chez les noyés que dans toute autre espèce de cadavres; et qu'en été, il n'est pas un noyé ayant quelques jours de séjour dans l'eau, qui ne devienne le siége d'un développement général de gaz, soit avant, soit après avoir été retiré de la rivière. Néanmoins Chaussier voulut avoir la preuve matérielle du fait, et pour y arriver, il introduisit dans l'estomac de plusieurs cadavres des mélanges fermentescibles. L'abdomen se développa bientôt, et l'on vit sortir de l'œsophage des aliments dont une partie s'introduisit dans la trachée et dont l'autre s'échappa par la bouche.

Chez le jeune M..., le même phénomène pouvait avoir eu lieu; et nous fûmes quelques instants dans l'incertitude. En effet, la température de l'atmosphère était assez élevée; une teinte verdâtre existait déjà aux parois abdominales qui tapissent la région iliaque droite. L'abdomen était tendu; à son ouverture, les intestins sortirent distendus par des gaz. L'estomac seul était vide; mais on pouvait supposer que la compression exercée sur lui par les intestins avait peut-être bien pu produire le même phénomène, ce qui a lieu au surplus chez quelques noyés. Cependant les circonstances que je vais retracer nous firent bientôt éloigner cette supposition; et nous n'hésitâmes pas à regarder l'introduction du haricot comme ayant eu lieu pendant la vie, très probablement vers deux heures du matin, à l'époque où B... avait observé que le jeune M... était sans connaissance, qu'*il avait de l'écume à la bouche*, que l'ayant placé sur son séant, des vomissements avaient eu lieu et avaient été accompagnés de *mouvements convulsifs* et *d'une roideur telle que, ne pouvant plus le soutenir dans ses bras*, il avait été obligé de l'abandonner pour aller chercher du secours. On ouvre les fenêtres, et en ce moment le jeune M... avait *des convulsions épouvantables;* cependant aucune des personnes incommodées n'a offert de convulsions. On le saigne, il profère quelques mots; mais sa respiration était alors *très difficile, et elle n'a cessé de l'être* jusqu'au moment de

la mort. On fait l'ouverture du corps, et on trouve, outre le haricot, de l'*écume* d'un rouge pâle dans la trachée et dans les bronches; le poumon gauche est blafard et ne contient pas de sang; le poumon droit, dans lequel se trouve le corps étranger, est gorgé de sang. L'estomac ne contient plus que quelques débris de haricots mangés le soir, et un peu de liquide analogue pour la couleur à l'écume de la trachée.

Les phénomènes observés, et que nous venons de signaler plus spécialement que nous ne l'avions fait, ne sont-ils pas ceux dépendant ordinairement de l'introduction brusque d'un corps étranger dans la trachée? L'écume n'a-t-elle pas eu pour se former le liquide du vomissement? Si elle avait été le résultat de l'asphyxie chez un jeune homme de dix-huit ans, ne l'eût-on pas trouvée tout-à-fait sanguinolente et en moins grande quantité?

Sir Humphry Davy ayant respiré un mélange composé de deux parties d'air et de trois parties d'hydrogène carboné, obtenu en faisant passer de l'eau en vapeurs sur du charbon rouge, a ressenti un mal de tête assez intense et une faiblesse marquée dans les régions lombaires; s'étant exposé à ce gaz pur, il a eu, après une première inspiration, de la faiblesse dans les muscles du thorax; après la seconde, est survenue de l'oppression, et il est devenu insensible aux objets extérieurs; à la troisième, il lui sembla qu'il tombait, et le tube par lequel il inspirait lui échappa des mains; la syncope survint; elle n'eut qu'une minute de durée, mais il resta une faiblesse très marquée du pouls et des membres, ainsi que de la céphalalgie. (Chistison, *ouv. cit.*)

Les ouvriers qui travaillent aux mines ne ressentent cependant que peu d'influence de ce gaz; mais, d'une part, ils s'y habituent, et, d'une autre part, l'hydrogène bicarboné s'y trouve toujours mêlé à une certaine quantité d'air.

De la discussion à laquelle nous venons de nous livrer à l'égard du gaz de l'éclairage, où domine l'hydrogène carboné, nous croyons devoir conclure que ce gaz doit être rangé parmi ceux qui sont délétères; qu'il détermine l'asphyxie lorsque, mêlé à l'air atmosphérique, il ne constitue pas même un mélange détonant.

Que c'est à tort que Nysten et la plupart des auteurs ont placé ce gaz parmi ceux qui ne sont qu'impropres à la respiration.

HYDROGÈNE PROTO-CARBONÉ (GAZ DES MARAIS).

Il est incolore, d'une odeur désagréable, ne rougit pas la teinture de tournesol, s'enflamme à l'approche d'un corps en combustion, et brûle avec une forme bleuâtre peu lumineuse; il forme de l'eau et de l'acide carbonique, en sorte que le pro-

duit de la combustion précipite l'eau de chaux en blanc (carbonate de chaux); il éteint les corps en combustion; son poids spécifique est de 0,5596; un décimètre cube de ce gaz pèse 0,7270. — Ce gaz se dégage, 1° de la vase des marais et des eaux stagnantes; 2° pendant la cuisson de certaines argiles; 3° des amas de gazon que l'on brûle pour faire ce que l'on appelle en agriculture des rapés pour labourer ensuite; 4° en grande abondance pendant la carbonisation du bois de charbon; 5° il se dégage du sein des houilles; c'est lui qui produit le *grisou*, qui occasionne si souvent par sa combustion la mort d'un grand nombre d'ouvriers; 6° il se produit en abondance au sein des mines de sel gemme, et dans plusieurs d'entre elles ont l'a utilisé comme combustible pour la cuisson des aliments et pour le chauffage; 7° dans le séchage des sabots; les fumigations des viandes; le *sorage* des harengs; 8° pendant la fermentation des masses de foin récemment rentré; 9° du sein des poudrettes entassées, qui souvent même prennent feu spontanément; 10° enfin il se forme en quantité considérable des masses de sable que les mouleurs emploient pour confectionner les moules qui servent à couler les métaux; c'est ce gaz qui sort par les auvents que les mouleurs pratiquent dans la masse du moule, et auxquels ils mettent le feu pour l'annihiler.

Il y a lieu de croire qu'il est délétère comme l'hydrogène bicarboné, et qu'il exerce sur l'économie animale le même genre d'action.

Dans un Mémoire, inséré dans les *Annales d'hygiène* pour le mois d'avril 1834, M. Villermé avait énoncé comme un fait encore inconnu que les gaz qui s'échappent des marais, principalement à l'époque de l'année où leur desséchement a lieu, exerçaient leur influence sur la durée de la vie. Depuis cette époque, M. Villermé ayant pris connaissance du dernier ouvrage officiel sur la population de la Grande-Bretagne, rédigé et mis en ordre par M. Rickmann, a extrait de ce recueil des documents importants qui viennent à l'appui de cette opinion. (Voy. *Annal. d'hyg.*, XII, 31.) Ainsi dans l'île marécageuse d'Ely il meurt plus d'un quart des enfants, tandis que la mortalité ne s'élève qu'au cinquième dans toute l'Angleterre, moins la principauté de Galles.

Jusqu'à deux ans la perte est du tiers dans l'île d'Ely et du quart dans l'Angleterre. A quinze ans la moitié n'existe plus dans l'île, et dans l'Angleterre elle existe encore à vingt-cinq. Les deux tiers ont

cessé de vivre à quarante ans dans la première, et pas avant cinquante dans la seconde. Dans l'une, les trois quarts sont déjà moissonnés à cinquante-cinq ans, et dans l'autre ce n'est qu'après soixante. Enfin 456 seulement sur 10,000 accomplissent leur quatre-vingtième année dans l'île d'Ely; on en compte jusqu'à 715 sur le même nombre qui vont à cet âge en Angleterre.

Certes, d'autres causes de mortalité peuvent exister dans cette île, mais ces résultats sont fort remarquables. Il est probable que le dégagement d'hydrogène carboné qui se fait continuellement de la vase de ces marais doit concourir à l'état délétère de l'atmosphère.

GAZ OXIDE DE CARBONE.

Caractères. — Incolore, inodore, insipide, s'enflammant au contact de l'air à l'approche d'un corps en combustion, de manière à se transformer en totalité en acide carbonique capable d'être complétement absorbé par l'eau de chaux; il ne rougit pas l'infusion de tournesol; il ne peut être confondu qu'avec les variétés d'hydrogène carboné; mais ces derniers gaz en brûlant donnent de l'eau outre l'acide carbonique qu'ils forment; son poids spécifique est exprimé par 0,9732. Un décimètre cube pèse 1,gramm. 2431.

Ce gaz se produit pendant la combustion du charbon, lorsque celui-ci est un peu entassé; c'est-à-dire jusqu'au moment où la flamme le recouvre; il est alors mêlé d'hydrogène carboné.

Dans les fourneaux où l'on brûle de grandes masses de charbon à la fois, tels que les hauts fourneaux où l'on réduit les minerais de fer, c'est ce gaz qui produit au gueulard cette longue flamme que l'on observe à un pied ou deux au-dessus de son ouverture, surtout pendant la nuit; c'est lui qui vient brûler en jet de plusieurs pieds près de la dame, lorsque l'ouvrier fondeur y travaille pour faire couler le laitier; si le fourneau a des crevasses ou des lézardes dans le trajet de sa hauteur, ce gaz passe à travers, se rend dans certaines encoignures, où les ouvriers vont dormir en hiver, et il les asphyxie. Barruel a constaté ce fait plusieurs fois. — C'est encore ce gaz qui vient brûler à la bouche des fourneaux à manche dans lesquels on réduit les minerais d'étain et de cuivre.

Il se produit abondamment dans les petits fourneaux des fondeurs en cuivre lorsqu'ils sont activés par le vent d'un soufflet, parce que les fondeurs, pour concentrer la chaleur, ainsi qu'ils le disent, recouvrent la forge avec une plaque de terre cuite, de sorte que le gaz se dégage sans brûler. (Parent-Duchatelet, *Dictionnaire de l'industrie*, I, 549.)

Action sur l'économie animale. — Nysten a placé ce gaz au nombre de ceux qui n'agissent pas sur l'économie, qui ne sont pas délétères; et cependant, si nous rapportons ici ce qu'il dit lui-même de son action sur l'homme et sur les animaux, nous verrons qu'il est loin d'être inerte : « Le gaz oxide de carbone asphyxie les animaux qui le respirent. Les douleurs de tête, l'espèce de stupeur et d'ivresse qu'occasionne la respiration de la vapeur du charbon, qui est en grande partie formée de gaz oxide de carbone, indiquent une action de ce gaz sur le système nerveux; mais cette action n'est pas assez forte pour contribuer à la cessation de la vie dans les asphyxies par ce gaz, comme le prouve la facilité avec laquelle on rappelle à la vie les animaux qu'il a asphyxiés. » Et plus loin : « Ce gaz, qui se dissout facilement dans le sang, injecté en certaine quantité dans le système nerveux, produit, par *une action mécanique*, beaucoup plus de trouble dans la circulation et la respiration que l'acide carbonique. *Les cris douloureux et l'agitation comme convulsive* qui suivent son injection m'ont paru en disproportion avec l'action *pu ement mécanique* de ce gaz. L'abattement général, le chancellement dans la marche, le tremblement qui ont été observés, m'ont fait penser que le gaz injecté agissait aussi sur le système nerveux. » Enfin il ajoute : « Le gaz oxide de carbone influe aussi sur la coloration du sang artériel, qu'il rend beaucoup plus brun que le gaz acide carbonique et que le gaz hydrogène carboné, ce qui dépend de ce qu'il contient probablement plus de carbone que ces deux gaz. » Ces expériences montrent évidemment l'action délétère de l'oxide de carbone; et la suivante, qui a été faite et rapportée par Samuel Witte (*Bibl. brit. sc. et arts*, LXI), ne peut laisser de doute à cet égard. Ayant voulu respirer exclusivement ce gaz, il fut pris, après deux ou trois inspirations, d'un tremblement convulsif et de vertiges avec abolition presque complète de la sensibilité; phénomènes passagers auxquels succédèrent durant plusieurs heures de la langueur, de la céphalalgie et un état de faiblesse. Ayant ensuite vidé ses poumons, et fait avec le même gaz trois ou quatre inspirations très fortes, il tomba presque aussitôt à la renverse, privé de mouvement, de pouls et de sentiment. Les secours ordinaires dans l'asphyxie s'étant trouvés infructueux, on lui insuffla du gaz oxigène, qui le rendit à la vie. Il ressentit alors une agitation convulsive et une céphalalgie extrêmes; le pouls était accéléré et très irrégulier. Quelque temps après avoir repris

connaissance, il n'avait pas encore recouvré la vue; il éprouvait des nausées, des vertiges, des alternatives de frisson et de chaleur. A ces symptômes succéda une envie invincible de dormir; le sommeil fut interrompu et fébrile. Une dose ordinaire d'émétique dissipa enfin les accidents, dont il ne restait plus le lendemain aucune trace.

Traitement. — Il est le même que celui de l'asphyxie par la vapeur du charbon.

GAZ ACIDE CARBONIQUE.

Incolore, inodore, mais piquant la membrane muqueuse nasale; son poids spécifique est de 1,5196, il est donc une fois et demie plus pesant que l'air; un décimètre cube pèse 1,$^{\text{gramm.}}$ 9741; un mètre cube pèse donc 197,$^{\text{gramm.}}$ 41; il précipite l'eau de chaux en blanc (carbonate de chaux), précipité qui se dissout dans un excès de gaz, et sur lequel l'acide nitrique réagit avec production d'effervescence; il éteint les corps enflammés sans s'enflammer lui-même.

Ce gaz est un de ceux qui se développent sous l'influence de plus de causes différentes et en plus grande quantité. On le trouve dans certaines fontaines, ou sources nombreuses qui en tiennent en dissolution plus que l'eau n'en peut retenir à la température et sous la pression ordinaire de l'atmosphère, aussi ces eaux font-elles effervescence à la surface du sol. — Il se dégage de quelques fissures ou conduits souterrains dans les terrains volcaniques. — Il s'accumule dans les puits profonds creusés dans des terrains de rapports modernes ou dans d'anciens décombres; il existe aussi dans les puits creusés dans les terrains qui recouvrent les couches de houille. — Il se produit toutes les fois qu'une matière contenant du carbone entre en combustion, et par conséquent toutes les matières végétales et animales sont dans ce cas. — C'est un des gaz développés par la fermentation de toutes les matières sucrées pendant leur conversion en produits alcooliques; en sorte que la préparation du vin, du cidre, de la bière, etc., en développe une grande quantité. — Il s'en forme encore lors de la fermentation d'un mélange de peu de matières animales avec beaucoup de matières végétales; dans le fumier, par exemple, qui, à cause de cette circonstance, est employé à fabriquer le carbonate de plomb. — Enfin, il se forme pendant la fermentation de toutes

les matières végétales et de la tannée, ainsi que cela s'observe dans les serres chaudes.

Le gaz acide carbonique a été long-temps regardé comme un gaz impropre à la respiration, mais non délétère. Nysten, tout en admettant que l'acide carbonique asphyxie au bout de quelques moments les animaux qui le respirent; tout en faisant remarquer que c'est un accident commun chez les brasseurs ou chez les vignerons qui s'exposent à la vapeur des cuves de raisin en fermentation; tout en recommandant de prendre les plus grandes précautions pour s'en garantir, ne le range cependant pas parmi les gaz délétères par eux-mêmes.

« Le gaz acide carbonique, dit-il, peut, en raison de sa solubilité, être injecté en grande quantité dans le système veineux des animaux, sans suspendre la circulation; il n'agit pas primitivement sur le cerveau; et lorsqu'on en injecte beaucoup plus que le sang de l'oreillette et du ventricule pulmonaires ne peut en dissoudre, il détermine alors la distension de ces parties et la mort. Il faut, pour faire périr de cette manière un chien de moyenne taille, injecter à la fois cent à cent vingt centimètres cubes de gaz, et faire un certain nombre de ces injections. Si l'on fait cesser la distension du cœur dès que l'animal ne donne plus signe de vie, en ouvrant rapidement une grosse veine, on le rappelle à la vie, *ce qui prouve évidemment que le gaz acide carbonique n'agit ici que d'une manière purement mécanique.* — On peut injecter jusqu'à mille centimètres cubes et plus de gaz acide carbonique, par quantité de cinquante centimètres cubes, sans donner lieu à aucun accident grave. Une faiblesse musculaire qui cesse au bout de quelques jours, en est même le seul phénomène consécutif notable. — Ce gaz peut être injecté en petite quantité dans l'artère carotide des animaux vivants, sans produire aucun effet sensible sur les fonctions cérébrales. »

Ces expériences ne laissent en apparence aucun doute sur l'innocuité de l'acide carbonique; mais elles démontrent en même temps combien l'expérimentation peut conduire à l'erreur. Comment Nysten a-t-il pu consacrer l'innocuité de cet acide, quand il a reconnu lui-même que cet acide injecté dans les vaisseaux donne une couleur brune plus ou moins foncée au sang artériel? (*Recherches de phys. et de chimie pathol.*, 1811 p. 94-97, exp. XXXII.) En 1792, Séguin lut à l'Académie royale des sciences (*Annales de chimie*, XXXIX, 251) un mémoire dans lequel il annonça avoir vu 1/50e de ce gaz mêlé à l'air produire peu d'effet; 1/10e picoter les poumons et causer un resserrement de la poitrine; 1/5e ou 1/4 déterminer l'asphyxie. Lui-même a éprouvé cet accident; on observa que son pouls s'était élevé de 73 à 137 pulsations, sous l'influence du gaz, et qu'il était retombé à 98 quand il fut exposé à l'air libre. — Hallé et Varin avaient vu des animaux périr en deux ou trois minutes dans l'acide carbonique, et le regardaient

comme délétère. Varin (*Dissert. physiol. et méd. sur les asphyxiés et la respiration,* thèse, Paris, an x, n° 81, p. 17) avait observé que ce gaz causait rapidement la mort lorsqu'il se trouvait dans l'air dans la proportion d'un cinquième; les animaux périssaient alors en trois minutes. — 1° Les oiseaux meurent en deux minutes lorsqu'ils sont plongés dans un air composé de 79 d'acide carbonique et de 21 d'oxigène; ils périssent même en trois ou quatre minutes dans un air composé de 79 d'oxigène et de 21 d'acide carbonique. (Ici l'expérience est mauvaise et ne prouve rien, attendu que les oiseaux périssent dans le même temps dans l'oxygène pur.) — 2° Les poissons de peu de volume meurent dans de l'eau aérée contenant en outre les trois quarts de son volume d'acide carbonique, et cela quelquefois avant six minutes. — 3° Les grenouilles qui ont été asphyxiées dans l'air par strangulation, peuvent vivre de un à cinq jours dans cet état d'asphyxie. Les mêmes animaux périssent en douze ou quinze minutes dans l'eau contenant de l'acide carbonique. — En 1804, Attumonelli, dans un mémoire sur les eaux minérales de Naples, a rapporté les effets qu'il a éprouvés de la respiration pendant quelques secondes des vapeurs qui s'exhalent avec effervescence du sol chaud de la grotte du Chien et qui le recouvrent à la hauteur de sept à huit pouces seulement. « Les larmes, dit-il, coulaient abondamment de mes yeux, et une chaleur mordicante se faisait sentir au visage, même lorsque je tenais la tête dans la vapeur sans respirer. Le chien, plongé dans cette *mofette,* éprouve une gêne de la respiration qui augmente peu à peu; le sang se porte à la tête, les yeux sont à demi ouverts, l'abdomen très tendu; enfin, après six ou sept minutes, l'animal reste immobile et roide; mais quoique mort en apparence, il peut, si on ne le laisse pas trop long-temps dans le gaz, être rappelé à la vie. » Foderé rapporte qu'au mois d'avril 1806, une famille de sept individus fut asphyxiée à Marseille, hors la barrière Saint-Victor, par la vapeur d'un four à chaux qu'on faisait brûler clandestinement dans la cour de la maison; la vapeur s'était introduite par la porte et par les fenêtres. De ces sept individus, cinq périrent; tous cherchèrent à éviter la mort en désertant la maison; et comme c'était pendant la nuit, on trouva de ces individus sur l'escalier et sur le seuil de la porte, une lampe à la main, dans l'attitude de fuir; mais le gaz leur en avait ôté la force et les moyens. (*Méd. lég.*, t. IV, p. 57.)

Les expériences de M. Edwards ont confirmé ces faits d'observation (*De l'influence des agents phys. sur la vie,* Paris, in-8°). — Un grand nombre de praticiens ayant égard à la rapidité avec laquelle se développent les symptômes de l'asphyxie par le charbon et surtout sous l'influence des cuves de vin en fermentation, pensaient aussi que ce gaz était délétère. — M. Chaptal croyait même qu'il était absorbé, et avait avancé que les membres s'engourdissaient dans l'acide carbonique, quand ils y étaient plongés.

Landriani ayant enveloppé le corps d'une poule dans une vessie pleine d'acide carbonique, de manière à empêcher son accès dans les poumons, vit bientôt l'animal frappé d'une paralysie générale. (Anglada, *Toxic. gén.*, p. 123.) — M. Collard de Martigny (*Archiv. de méd.*, XVI, 205) s'étant plongé dans l'air d'une cuve en fermentation, en s'enveloppant le corps d'un drap, disposé sous la forme d'un cylindre, dont une extrémité était adaptée à la cuve, tandis que l'autre était fixée à la tête, respirant d'ailleurs par la bouche à l'aide d'un tuyau communiquant avec l'air extérieur, commença à éprouver les symptômes de l'asphyxie dès la cinquième minute; mais ce ne fut qu'à la vingtième qu'il fut forcé de se retirer, l'abattement étant tel alors, qu'il avait abandonné le tuyau, appliqué à sa bouche, à l'aide duquel il respirait l'air extérieur. — Il a plongé des oiseaux dans des cloches d'acide carbonique, et de manière que la tête seule sortît d'un parchemin qui fermait l'ouverture de la cloche; l'animal n'était pas étranglé, car il put manger au commencement de l'expérience; mais au bout d'une heure ou une heure et quart, il éprouva des symptômes d'asphyxie, et succomba après une heure trois quarts d'introduction dans la cloche. La même expérience répétée chez deux autres oiseaux, l'un vécut deux heures, l'autre une heure et demie; d'où il faut conclure qu'il est impossible de comparer l'asphyxie par le charbon à celle qui survient par suite de la respiration d'un gaz non respirable, comme l'azote et l'hydrogène. — M Collard explique d'une manière assez vraisemblable les résultats de Nysten. Si, dit-il, l'acide carbonique est injecté en grande quantité dans les veines, il détermine, comme l'a dit Nysten, la distension du cœur et la mort. Mais s'il est introduit en petite quantité, il se mêle au sang, et sort par les vésicules pulmonaires au moment où ce liquide traverse les poumons. Il cite à l'appui de cette explication l'expérience suivante : qu'on analyse l'air qui s'échappe des poumons pendant la respiration ordinaire d'un lapin; qu'on lui injecte de l'acide carbonique dans les veines; et qu'on recueille l'air expiré, on verra qu'il contient plus d'acide carbonique. Enfin, il cite le cas d'un vigneron qui, vigoureux et jusque là bien portant, s'est asphyxié en foulant une cuve de raisin. « Sa figure, légèrement tuméfiée, est très rouge; ses yeux sont humides et étincelants; la respiration paraît suspendue entièrement, mais une glace présentée sous le nez paraît légèrement ternie; l'action du cœur et le pouls sont insensibles. Le malade, promptement déshabillé, porté au grand air est couché horizontalement, la tête et les épaules légèrement élevées; il est aussitôt soumis à des lotions d'eau froide vinaigrée, à des irritations sous la plante des pieds, le long de la moelle épinière, dans les fosses nasales, etc.; on lui fait respirer de l'ammoniaque, on lui donne un lavement de décoction de tabac, on lui insuffle de l'air dans les poumons. Le malade semble renaître un instant par cette persévérance de soins; on le croit

sauvé; mais tantôt le délire, tantôt le coma persistant, on essaie une nouvelle stimulation : une saignée de pied, l'application de sangsues aux tempes; vains efforts, le malade succomba aux accidents secondaires. »

M. D'Arcet, à qui la science est redevable de faits et d'enseignements d'une application pratique si importante, est allé visiter, en 1825 et en 1827, une source d'acide carbonique, dite source gazeuse de Montpensier, située sur la route de Gannat à Aigueperse, en Auvergne. Elle occupe une fosse très peu profonde, et le gaz s'échappe de la terre par deux endroits assez rapprochés; tantôt elle contient un peu d'eau, tantôt elle est à sec. Telle est la pureté du gaz acide carbonique, que toute la surface de la fosse est tapissée de papillons et de moucherons asphyxiés, et que des oiseaux mêmes sont quelquefois trouvés morts à un ou deux mètres de distance; le gaz éteint immédiatement une bougie allumée que l'on approche de la fosse. M. D'Arcet voulant reconnaître la saveur du gaz qui s'échappait ainsi de la terre, se mit à genoux, et se fit tenir au collet par un guide; s'appuyant alors sur les mains, il porta peu à peu la tête vers le trou; il comptait pouvoir s'en éloigner en roidissant les bras au moment du danger, mais il fut impressionné si subitement lorsqu'il commença à respirer le gaz, qu'au lieu de pouvoir relever la tête il tomba à plat, le visage entièrement plongé dans le courant gazeux; le guide, qu'il avait prévenu à l'avance, lui sauva certainement la vie en le tirant brusquement en arrière et en l'éloignant aussitôt de la source. Il fut plusieurs jours à revenir à la santé.

M. D'Arcet a eu l'heureuse idée de faire prendre autour de cette source des dispositions qui permettent d'en constituer une seconde *grotte du chien*, et de s'approprier tout le gibier qui peut traverser l'atmosphère d'acide carbonique, et qui est frappé d'asphyxie aussi rapidement que par le gaz des fosses d'aisances, quand il vient à s'approcher de la fosse.

J'ai très souvent asphyxié des oiseaux en les plaçant sous des cloches pleines d'air dans lesquelles je faisais arriver de l'acide carbonique à l'aide d'un tube; et comme j'avais pris le soin de placer dans la cloche des supports de diverses hauteurs, je les voyais s'élever de plus en plus dans l'appareil au fur et à mesure que l'acide y arrivait, puis ils ouvraient le bec comme pour respirer plus facilement de l'air; leur respiration devenait accélérée; ils déployaient un peu leurs ailes, puis tombaient asphyxiés. Il suffisait le plus souvent, pour les rappeler à la vie, de les exposer à l'air.

Symptômes et traitement. — (*Voyez* ASPHYXIE PAR LE CHARBON; la plus grande analogie existe entre les effets de ces deux sortes d'atmosphère).

En résumé, l'acide carbonique doit évidemment être consi-

déré comme un gaz délétère *par lui-même ;* aussi est-il un des éléments les plus puissants de l'asphyxie par le charbon de bois, par la houille et la carbonisation des poutres ; il constitue probablement un des agents les plus actifs de l'asphyxie par l'air vicié, dans les cas où un grand nombre d'individus sont rassemblés dans un petit espace, etc. (*Voyez* chacune de ces asphyxies en particulier.) C'est aussi à l'asphyxie par ce gaz qu'il faut rapporter le fait curieux relaté dans Ammann (*Méd. critiq.*, Cas. 59, p. 365). Une compagnie de serruriers, qui était venue un jour de fête à Leipzig, s'amusèrent à mettre sous le nez d'un enfant, et pendant son sommeil, une chandelle qu'on venait d'éteindre ; les premières fois il s'éveillait, mais cet amusement ayant duré une demi-heure, sa respiration s'embarrassa, il éprouva des couvulsions épileptiformes et mourut le troisième jour. — La précaution que l'on prendrait d'introduire une chandelle allumée dans un milieu supposé asphyxiant, afin de s'assurer si on peut y pénétrer sans inconvénient, serait tout à-fait insuffisante ; car M. Collard de Martigny a cité le cas d'un domestique qui descendit dans un cellier où étaient des fruits en fermentation ; il avait une chandelle à la main ; il fut pris aussitôt d'une oppression, avec un sentiment de terreur ou de faiblesse qui ne lui laissèrent que le temps et les moyens de s'échapper ; on rentra dans le cellier, et la chandelle y brûlait parfaitement. Nous citerons, à l'article ASPHYXIE PAR LE CHARBON, des expériences qui nous sont propres et qui viennent à l'appui de ce fait.

ASPHYXIE PAR LA VAPEUR DU CHARBON.

L'étude de ce genre d'asphyxie avait peu fixé l'attention des médecins, lorsque, en 1836, une affaire judiciaire, celle du sieur Amouroux, souleva une série de questions nouvelles pour la solution desquelles la science ne possédait que des données incomplètes. Nous fournîmes alors à la justice, autant qu'il était en notre pouvoir, des données qui concoururent à la découverte de la vérité, mais qui laissaient à désirer sous bien des rapports. Depuis cette époque, deux affaires analogues devinrent l'objet

de nouveaux jugements, et ces circonstances nous ont engagé à traiter de l'asphyxie par la vapeur du charbon d'une manière beaucoup plus complète qu'on ne l'avait fait jusqu'à présent. C'est un sujet sur lequel il reste encore beaucoup à faire et surtout à observer ; aussi nous attacherons-nous, dans le cours de cet article, à montrer les lacunes qu'il faut encore remplir, et les dissidences qui peuvent exister entre les faits observés ou les opinions émises. Il n'est pas surprenant que l'asphyxie par le charbon, envisagée sous le rapport médico-légal, n'ait pas plus tôt appelé l'attention. Jusqu'à ces dernières années, la vapeur du charbon avait été un instrument de suicide ; il a fallu qu'une simulation d'asphyxie vînt mettre sur la voie pour provoquer des recherches et des expériences, et rassembler des faits jusqu'alors isolés. Ce qu'il y a d'assez remarquable, ainsi qu'on le verra par la suite, c'est qu'une des assertions nouvelles que nous avions émises dans l'affaire Amouroux, a peut-être été pour l'inculpée de la seconde affaire, la fille Ferrand, un des motifs déterminants du genre supposé de mort au moyen duquel elle comptait faire disparaître les traces de son crime.

Autour de l'asphyxie par le charbon, viennent naturellement se grouper l'asphyxie par le gaz qui se dégage des cuves de vin, de cidre, de bière en fermentation ; celle des caves dans lesquelles une grande quantité de fruits fermentent ; l'asphyxie qui a lieu dans certains puits ; dans certaines cavités où se rendent des sources dont l'eau est chargée d'acide carbonique ; l'asphyxie par le coke, par les poutres carbonisées ; celles qui sont la conséquence du rassemblement d'un grand nombre d'individus dans un espace très étroit. Aussi presque tous les détails que nous donnerons à l'occasion de l'asphyxie par le charbon sont-ils applicables à ces diverses variétés. La composition de l'atmosphère n'est pas tout-à-fait la même, ce sont cependant presque toujours les mêmes éléments, et dans tous les cas, l'acide carbonique y joue le rôle principal.

Des sources diverses de l'asphyxie par la vapeur du charbon.

On a jusqu'à présent tenu peu de compte des phénomènes qui se passent dans les appartements en raison des dispositions des cheminées et des poêles qui s'y trouvent, et de leurs communications avec ceux du voisinage. On croit généralement que l'asphyxie ne saurait avoir lieu, si un foyer de charbon ou de braise ne se trouvait dans l'appartement même où ce genre de mort a lieu; c'est une des lacunes de l'histoire de l'asphyxie.

En thèse générale, tout rétrécissement ou toute dilatation par laquelle une pièce peut avoir une communication au dehors, est, dans des conditions données, capable d'établir un courant d'air, soit du dedans au dehors, soit du dehors au dedans, soit enfin d'un appartement, dans une pièce voisine, ou dans un appartement placé au-dessus ou au-dessous.

Toutes les fois que l'on fait du feu dans une cheminée, l'air y est dilaté et devient spécifiquement plus léger; il s'élève dans son tuyau et fait appel à l'air de la chambre; l'air de l'extérieur ou celui de la pièce voisine pénétrant dans la pièce, vient remplacer l'air brûlé et l'air dilaté par la chaleur, et c'est ainsi que deux feux étant allumés à la fois dans les cheminées de deux pièces contiguës, si l'air du dehors n'alimente pas suffisamment chaque foyer, alors la fumée rabat ainsi qu'on le dit, parce qu'il y a inégalité de tirage ou d'appel dans les deux cheminées.

Si nous supposons l'absence de tout corps en combustion dans les cheminées, il suffira d'une cause de dilatation d'air bien moins énergique pour donner naissance à un appel qui pourra, suivant les circonstances, déterminer la sortie de l'air de l'appartement, ou la rentrée de l'air du tuyau d'une cheminée voisine. Que, par exemple, le soleil vienne à frapper dans une certaine étendue un tuyau de cheminée, ses parois vont s'échauffer et l'appel va avoir lieu du dedans au dehors; que l'air de la chambre soit, au contraire, échauffé par le soleil, il va être dilaté, devenir spécifiquement plus léger, s'échapper par les portes ou par les fenêtres, et faire appel à la

cheminée qui introduira de l'air du dehors. Si cette cheminée, comme cela a lieu très fréquemment à Paris, communique avec la cheminée voisine, et que du feu soit allumé dans cette dernière, alors la fumée ou la vapeur du charbon du voisin arrivera dans la pièce. Même phénomène pourra avoir lieu par le tuyau d'un poêle, et il suffira d'approcher pendant ce tirage inverse une chandelle de l'un ou de l'autre conduit pour la voir s'éteindre aussitôt. Qui de nous n'a été incommodé en été par l'air froid qui nous arrivait de l'ouverture d'une cheminée?

Ainsi on peut établir en thèse générale 1° que toute cheminée d'un appartement fait appel, si l'air de son tuyau est plus dilaté que celui de la chambre; ou apporte de l'air à la pièce dans le cas contraire; 2° qu'il en est de même des poêles; 3° que si une communication existe entre le tuyau d'une cheminée ou d'un poêle, avec la cheminée ou le poêle d'un voisin, soit d'un étage inférieur, soit d'un étage supérieur, il peut s'introduire dans la pièce où ils sont placés, de la vapeur de bois ou de charbon en combustion, et cette introduction de vapeurs délétères devient par cela même une source d'asphyxie, ainsi que les exemples suivants, rapportés par M. D'Arcet (*Annales d'Hyg.*, XVI, 30) vont le démontrer; 4° que si l'air d'une pièce est plus dilaté que l'air de la cheminée, il y aura entrée de l'air par la cheminée s'il s'opère un vide dans la pièce, *et vice versâ*. Ces sources possibles d'asphyxie ont été généralement peu appréciées jusqu'alors.

Obs. VI. — J'ai vu, dit M. D'Arcet, dans la maison du Mont-de-Piété de la rue des Petits-Augustins, un homme de ma connaissance traîner et dépérir, quoique jeune et d'une bonne constitution. Je l'engageais souvent à faire examiner son logement, et même à le quitter; il me pria, à la fin, de rechercher la cause du malaise qu'il éprouvait lorsqu'il restait chez lui. Je trouvai que son appartement était souvent rempli de produits gazeux provenant de la combustion du charbon. La cheminée de son salon, dans laquelle il faisait rarement du feu, était commune à une cuisine de l'étage supérieur. La cheminée de sa chambre à coucher faisait continuellement appel en hiver à cause du feu qu'on y entretenait, et en été, par suite pendant la nuit de l'élévation de la température dans cette petite chambre à coucher, l'acide carbonique descendant par la cheminée du salon pénétrait dans la chambre à coucher, et en rendait le séjour malsain. La cause du mal étant connue, on y remédia facilement en établissant une bonne cheminée, à courant d'air chaud, dans la chambre à coucher; en mettant une trappe à la

cheminée du salon, et en plaçant, en outre, des bourrelets à la porte séparant le salon de la chambre à coucher.

Obs. VII. — M. Anglès, étant préfet de police, me pria un jour, à six heures du matin, d'aller examiner, au coin du boulevard et de la rue de Bondy, un appartement dans lequel deux dames de sa connaissance avaient été asphyxiées pendant la nuit. Je reconnus facilement la présence de l'acide carbonique. Cherchant par où ce gaz avait pu pénétrer dans la chambre à coucher de ces dames, je trouvai qu'il était entré par le poêle de la salle à manger, où l'on n'avait pas fait de feu depuis long-temps (il suffisait d'approcher une chandelle allumée de la porte du poêle pour qu'elle s'y éteignît); qu'il avait pénétré dans la chambre à coucher par suite de l'appel de la cheminée de cette chambre. Le propriétaire questionné me dit que la cheminée où donnait le tuyau du poêle dépendait du logement d'un dentiste qui occupait le premier étage. J'allai sonner à la porte de ce dentiste; il vint lui-même m'ouvrir; il avait des pincettes à la main, et avait passé la nuit à cuire des dents artificielles dans un fourneau à coupelle, chauffé au charbon de bois, et avait ainsi donné lieu à l'asphyxie des deux dames qui logeaient au-dessus de lui.

Obs. VIII. — A l'époque où M. Vauquelin logeait à l'école des mines, son ménage était tenu par les deux sœurs de Fourcroy : ces dames, qui avaient chien, chat et serins, allant passer deux jours à la campagne avec M. Vauquelin, donnèrent amplement à manger et à boire à ces animaux, et les enfermèrent dans l'antichambre. Au retour, M. Vauquelin trouva l'antichambre remplie de fumée et les animaux morts. La fumée avait pénétré dans l'appartement par le tuyau du poêle, et venait d'une cheminée de l'étage supérieur; elle était *tombée* par suite de son refroidissement, ou avait été amenée dans l'appartement par suite de l'appel de l'une des cheminées de M. Vauquelin dont le tuyau avait pu être échauffé, soit sur le toit par le soleil, soit par son adossement à une cheminée voisine où l'on aurait fait du feu.

Que se passe-t-il dans une pièce où l'on place un fourneau de charbon allumé? — Lorsque le charbon s'allume, comme tant qu'il brûle, il absorbe de l'oxigène à l'air; il se transforme d'abord en produits gazeux, l'acide carbonique et l'hydrogène carboné qui se forme aux dépens de l'hydrogène et du carbone du charbon; mais le gaz hydrogène carboné venant à brûler aussitôt qu'il se produit, il donne lieu à de l'eau et à de l'acide carbonique, et il ne reste que ce qui peut échapper à la combustion.

Plus tard, il ne se produit que de l'acide carbonique. Ce gaz n'a pas plus de volume que l'oxigène qui concourt à le former; plus tard enfin, il se forme peut-être un peu d'oxide de carbone qui s'enflamme et se transforme aussi en acide carbonique. D'où il résulte : que la quantité de gaz contenue dans la chambre ne se trouve augmentée, pendant toute la durée de la combustion du

charbon, que de la très petite quantité d'hydrogène carboné qui peut échapper à la combustion, et cette augmentation est presque de valeur nulle. Concluons donc de ces faits que la formation des gaz pendant la combustion du charbon ne saurait accroître la quantité en volume de l'atmosphère de la pièce dans laquelle l'asphyxie a lieu.

Mais les gaz sont très expansibles; il y a beaucoup de calorique mis à nu pendant la combustion du charbon qui s'élève peu à peu à la température rouge, et qui échauffe l'air ambiant en raison de sa quantité; la moindre température produite est celle de 500°, et par conséquent les gaz qui entourent le foyer étant énormément dilatés, puisqu'à cette température ils ont acquis un volume presque triple de celui qu'ils avaient auparavant, sont devenus très légers; ont gagné la partie supérieure de la pièce; ont été remplacés par les couches gazeuses supérieures; en sorte que l'on peut établir en fait que l'atmosphère occupe, sous l'influence de cette dilatation et non pas sous celle des gaz produits, un espace beaucoup plus considérable pendant toute la durée de la combustion du charbon, et qu'elle doit s'échapper par toutes les fissures de l'appartement, par les tuyaux de cheminée, par les poêles, etc.; ou, s'il n'existe pas d'issue, qu'elle doit alors exercer sur tous les corps ambiants une pression qui est en raison de sa dilatation, pression capable d'apporter une gêne très grande dans les mouvements de la respiration, et qui contribuera par conséquent à hâter singulièrement l'asphyxie lorsque toutes les pièces seront parfaitement closes.

Une autre conséquence à tirer de ce fait, c'est que, pendant toute la durée de la combustion du charbon, il doit s'établir deux courants de gaz : l'un ascendant d'air dilaté; l'autre descendant d'air froid; et comme l'air dilaté contient l'acide carbonique, ce gaz doit être disséminé dans toutes les parties de la chambre et partout à peu près également.

L'expérience n'avait encore rien appris à cet égard; j'ai voulu savoir si cette supposition était fondée, et voici à quel résultat je suis arrivé en opérant comme je le vais dire.

J'ai brûlé, dans une salle de 166^{mètres},86, 5 kilogrammes de

charbon; quatre chandelles, placées à diverses hauteurs depuis le niveau du sol jusqu'à quatre pieds au-dessus, ont été allumées; un moineau très fort (une mésange) fut placé dans une cage, en haut de la pièce, à 2mètres,33 au-dessus du sol. Dans les derniers temps de la combustion, la flamme des chandelles a semblé rougir un peu, mais leur combustion s'est bien entretenue pendant toute la durée de l'expérience, qui a été de trois heures. Dans la dernière heure, l'oiseau, qui jusque là n'avait rien offert d'extraordinaire, a commencé à s'agiter, à ouvrir parfois largement le bec et à étendre les ailes, comme s'il cherchait à respirer; puis il a cessé de chanter; il est devenu presque immobile et sa respiration était plus lente. Il a repris de la vivacité aussitôt qu'on a ouvert les fenêtres; mais il a succombé dans les vingt-quatre heures.

Cette même expérience ayant été répétée sans chandelles et sans oiseau, deux appareils à recueillir les gaz furent ouverts aussitôt la combustion du charbon terminée; nous avons mesuré l'acide carbonique comme dans l'expérience analogue que l'on va voir détaillée ci-après, et nous avons obtenu dans le flacon placé en haut de la pièce comme dans le flacon disposé près du sol, une quantité sensiblement égale d'acide carbonique, 50 et 52 centimètres cubes de gaz. L'air était alors vicié par un cinquantième d'acide carbonique.

Enfin, l'acide carbonique et le gaz oxide de carbone ne pouvant se former qu'aux dépens de l'oxigène de l'air de la pièce où est placé le fourneau, cet air se trouve impropre à la respiration par deux causes: 1° parce qu'il ne contient plus d'oxigène dans la proportion nécessaire à l'entretien de la respiration; 2° parce qu'il est altéré par la formation de gaz délétères qui se mêlent avec lui.

Jusqu'alors nous ne nous sommes occupé que de ce qui se passe pendant la combustion du charbon, voyons maintenant ce qui a lieu lorsque la combustion est terminée.

L'atmosphère, élevée à une température qui varie en raison de la quantité de charbon qui a été brûlée, tend à se mettre en équilibre avec la température extérieure de la pièce; l'air dilaté se condense peu à peu; il occupe moins de volume. Si une

portion d'air s'était échappée de la pièce par des fissures ou des ouvertures, il rentre de l'air en raison du vide qui s'opère par le refroidissement; en sorte qu'après l'équilibre établi, l'atmosphère se trouve moins viciée qu'elle ne l'était pendant la combustion du charbon. Si l'air n'avait pu s'échapper par aucune issue, la pression qu'il exerçait en raison de sa température diminue, et revient à ce qu'elle était avant la combustion; mais ce fluide reste dans ce cas aussi altéré par les gaz délétères, qu'il l'était pendant la combustion du charbon.

S'opère-t-il, après le refroidissement de l'atmosphère, une séparation des gaz en raison de leur poids spécifique?—La solution de cette question est d'une haute importance en matière d'asphyxie, et, pour en concevoir toute la portée, il nous suffira de faire une supposition : deux personnes s'asphyxient dans la même pièce; l'une d'elles se place sur un lit, l'autre s'étend à terre : quelle est celle des deux qui est soumise à une cause asphyxiante plus puissante? Le raisonnement et l'expérience peuvent tous deux concourir à la solution de la question.

Après la combustion du charbon l'air respirable, est devenu spécifiquement plus léger; car une grande quantité d'oxigène en a été enlevée pour former de l'acide carbonique et peut-être du gaz oxide de carbone; l'azote est devenu prédominant, et ce gaz est plus léger que l'air; or, l'azote mis à nu s'y trouve en proportion si grande, qu'elle égale presque celle de l'air restant, ainsi qu'on le verra à l'article COMPOSITION CHIMIQUE DE L'AIR; l'hydrogène carboné et le gaz oxide de carbone sont eux-mêmes plus légers que l'air, en sorte que l'on peut établir avec certitude que le poids spécifique de l'air, non compris l'acide carbonique, a notablement diminué.

Le poids spécifique de l'acide carbonique étant de 1,5196, c'est-à-dire une fois et demie plus pesant, il s'ensuit qu'en raison du changement que l'air a subi, il se trouve avoir un poids relatif plus considérable encore. Le raisonnement indique donc qu'une fois le refroidissement opéré, et même probablement déjà pendant le refroidissement, l'acide carbonique tend à gagner la partie la plus déclive de la pièce.

On pourrait à ce raisonnement objecter une expérience de M. Dalton, de laquelle il résulte que tous les gaz se mêlent, quoiqu'ils soient de poids spécifiques différents. Ainsi, que l'on prenne deux flacons, l'un rempli d'oxigène, l'autre d'hydrogène; qu'on les fasse communiquer entre eux seulement au moyen d'un tube, en maintenant le flacon d'hydrogène en haut et celui d'oxigène en bas, c'est-à-dire en plaçant les gaz dans la position la plus favorable à leur poids spécifique, au bout de trois ou quatre semaines on trouvera dans les deux flacons partie égale d'hydrogène ou d'oxigène. Ces deux gaz se seront donc mêlés contre leur propre poids.

Cette expérience est d'une grande valeur, surtout lorsqu'on l'applique à un mélange de gaz de pesanteur spécifique différente, mélange tout opéré pendant la combustion du charbon. Néanmoins, porté que nous étions à croire qu'une partie de l'acide carbonique se sépare après le refroidissement, et qu'elle occupe la partie la plus déclive de la pièce en y formant une couche dont l'épaisseur variera en raison de la quantité d'acide carbonique formée, nous avons fait l'expérience suivante, dans le but de lever toute incertitude à cet égard.

Nous avons placé dans une salle deux appareils propres à recueillir des gaz, l'un dans la partie la plus élevée, l'autre dans la partie la plus basse; cette pièce avait 166^mètres^,86 de capacité. Nous y avons fait brûler dans la soirée 8500 grammes de charbon; nous avons laissé refroidir la pièce pendant la nuit, et le lendemain, à onze heures du matin, nous avons vidé en même temps le flacon supérieur de chaque appareil; nous avons introduit rapidement une dissolution de potasse dans chaque flacon, que nous avons fermé immédiatement, et, au bout de deux heures, nous avons mis la liqueur dans un appareil muni d'un tube à entonnoir, et d'un autre tube propre à conduire le gaz sous une éprouvette graduée; nous avons versé de l'acide sulfurique par le tube droit, jusqu'à saturation de la potasse, et nous avons retiré 150 centimètres cubes d'acide carbonique de la liqueur du flacon placé dans la partie la plus déclive de la pièce, tandis que celle du flacon situé dans la partie la plus élevée ne nous a donné que 32 centimètres cu-

bes de gaz. Un chat avait été mis sur le sol de cette pièce ; il poussa des plaintes pendant une heure et demie, et le lendemain matin il fut trouvé dans un état de rigidité cadavérique des plus prononcées.

Nous considérons donc comme démontré par cette expérience dont les résultats sont si concluants, qu'après la cessation de la combustion du charbon, et pendant le refroidissement de l'air de la salle où on a fait brûler ce combustible, l'acide carbonique se sépare de l'air en vertu de son poids spécifique, et vient former une couche dont la hauteur doit être variable en raison de la quantité de charbon qui a été brûlée. Cette expérience nous donne aussi la certitude que la séparation du gaz acide carbonique ne s'opère pas en totalité; qu'il en reste dans la partie supérieure de l'atmosphère; et tandis que l'air de la partie inférieure se trouve contenir un dix-neuvième d'acide carbonique, l'air de la partie supérieure n'en renferme qu'un soixante-dix-huitième. Se ferait-il dans ces circonstances une sorte de départ en raison d'unions gazeuses en proportions définies, et aussi en raison des températures des diverses couches atmosphériques, ainsi que cela s'opère pendant le moulage du savon ou le refroidissement des alliages dans les lingotières? c'est ce qui est possible, mais nous n'en avons pas la preuve.

L'observation suivante vient tout-à-fait à l'appui de l'expérience que nous venons de rapporter.

M. Marye (*De l'asphyxie par la vapeur du charbon*, 1837, 42) rapporte le fait suivant : « M***, qui avait occupé une position élevée sous l'ancien gouvernement, et qui l'avait perdue à la suite des événements de 1830, conçut par suite de cette perte un violent chagrin; il plaça dans sa chambre une quantité donnée de charbon, et se mit dans son lit ; il eut soin d'alimenter le foyer ; mais voyant après quelques heures que ce moyen ne produisait sur lui qu'une très légère indisposition, il abandonna ce projet. Peu de jours après cette tentative, il fut voir des personnes avec lesquelles il était lié, et raconta cet événement comme le fait d'un de ses amis, et il soutint que la vapeur du charbon n'était pas un moyen infaillible. Un pharmacien de mes amis, qui se trouvait présent, et qui était de la

connaissance de M***, lui demanda quelques détails; alors M*** lui expliqua que son ami s'était placé dans son lit, et qu'il avait dû se développer dans la chambre assez de gaz pour produire l'asphyxie, car une bougie allumée s'était éteinte. Ce pharmacien lui répondit que le gaz acide carbonique était beaucoup plus pesant que l'air, qu'il occupe toujours la couche inférieure; que la lumière, placée plus bas que le niveau du lit, avait pu se trouver dans l'atmosphère de la vapeur du charbon et s'éteindre, et que le gaz acide carbonique n'ayant pas dépassé cette limite, c'était à cette circonstance que son ami avait dû son salut. On changea de conversation, et de la soirée il ne fut plus question de ce sujet. Deux jours écoulés, on trouva M*** mort dans sa chambre, assis devant son lit, et une bougie encore allumée était placée sur sa table de nuit; il avait mis en pratique les fatales connaissances qu'il s'était procurées. »

De la nature des milieux asphyxiants.

On ne possède qu'une seule donnée sur la composition du gaz provenant de la vapeur du charbon, et cependant ses proportions et la nature des gaz doivent varier, suivant que l'atmosphère asphyxiante provient du bois, du charbon, de la braise, du charbon de terre, ou du coke. Il y aurait un beau travail à faire sur ce sujet; il faudrait analyser ces divers produits de combustion à diverses époques, en ayant soin d'exposer des animaux dans leur atmosphère, afin de juger de la propriété délétère de chacune d'elles.

Sur 188 parties, on trouve :

Acide carbonique. . . .	26 parties.
Air atmosphérique. . . .	38 *id.*
Azote.	98 *id.*
Hydrogène carboné. . .	26 *id.*

au moment où la combustion du charbon n'est pas encore en pleine activité; et :

Acide carbonique. . . .	20 parties.
Air atmosphérique. . .	81 *id.*
Azote.	73 *id.*

lorsque la combustion du charbon est à son maximum d'activité. (Orfila, *Méd. lég.*, III, 374.)

J'ai peine à admettre les résultats de ces analyses, attendu qu'en les comparant entre eux on voit que dans le premier cas il y a un 7e environ d'acide carbonique dans la totalité du gaz analysé; tandis que dans le second, où l'air devrait être plus altéré, on trouve seulement un 9e environ de ce gaz : il est vrai qu'il n'y a pas d'hydrogène carboné. La quantité d'hydrogène carboné me paraît très considérable; quelle est donc celle qui s'est produite, puisque, malgré la combustion qui a dû en faire disparaître la plus grande partie, il en reste encore treize parties sur cent d'atmosphère délétère. Comment ensuite concevoir une si grande proportion d'hydrogène carboné qui aurait échappé à la combustion, tandis que la totalité du gaz oxide de carbone qui a dû se produire aurait été brûlée en totalité? La seule conséquence probable à déduire de ces remarques et des expériences analytiques que nous venons d'exposer, c'est que l'asphyxie par la vapeur du charbon est presque exclusivement due à l'acide carbonique.

Caractères physiques et chimiques de la vapeur du charbon.

La vapeur du charbon vue en masse a une teinte bleuâtre très marquée qui est due à de la fumée provenant de ce que la décomposition du ligneux n'est jamais complète. Cette coloration subsiste-t-elle long-temps après la combustion du charbon? c'est ce que nous ne saurions préciser, mais elle se produit constamment; et elle disparaît complétement après un certain laps de temps. Dans l'expérience que nous avons citée précédemment et où nous avons laissé refroidir l'atmosphère pour recueillir de l'air, elle n'existait plus 12 heures après la combustion du charbon. Il y a lieu de croire qu'elle met moins de temps à se dissiper. C'est encore un fait à éclaircir. Sa connaissance peut être la source de données utiles à la justice, dans le cas, par exemple, où il s'agirait de déterminer à quelle époque telle personne a commencé les préparatifs de l'asphyxie. La vapeur du charbon a une odeur caractéristique, désagréable pour tout le monde, amenant des nausées, et donnant lieu à un mal de

tête fort incommode ; elle entête, ainsi qu'on le dit communément. Cette odeur est surtout sensible pendant le temps où le charbon s'allume ; elle cesse une fois que le charbon est bien allumé ; aussi les ouvriers craignent-ils moins le charbon en pleine combustion. Il est très probable qu'elle joue un grand rôle dans la production de l'asphyxie, et que c'est à son influence qu'il faut attribuer la tendance au sommeil qui se manifeste dans les premiers moments où la vapeur du charbon exerce ses effets délétères. — La vapeur du charbon est plus pesante que l'air atmosphérique ; elle rougit la teinture de tournesol ; précipite l'eau de chaux en blanc, en vertu de l'acide carbonique qu'elle renferme, et forme du carbonate de chaux ; elle éteint les corps en combustion, mais une masse donnée d'air avec laquelle elle serait mélangée pourrait déterminer l'asphyxie et entretenir cependant la combustion. Nous venons de citer un fait dans lequel on a trouvé auprès d'une personne morte une chandelle encore allumée ; nous rapporterons un exemple analogue où le gaz asphyxiant avait été le produit de la fermentation de fruits, mais c'était toujours l'acide carbonique qui constituait le gaz délétère. On en a encore une preuve dans les expériences que nous avons faites. Cinq chandelles brûlaient, quoiqu'un chat succombât et que deux oiseaux mourussent. — Enfin, la vapeur de charbon ne renferme jamais assez d'oxide de carbone et d'hydrogène carboné pour s'enflammer à l'approche d'un corps en combustion. Il n'en est pas de même du gaz qui s'échappe dans les galeries pratiquées dans les houillères ; mais ici la cause asphyxiante est le gaz hydrogène proto-carboné.

De la quantité de charbon qu'il faut brûler pour rendre délétère une quantité donnée d'air.

Il résulte des expériences de Varin (*Dissert. physiol. et méd. sur les asphyxies et la respiration*, thèse, Paris, in-8°, an X, n° 81, p. 17) que les animaux périssent en trois minutes lorsqu'ils respirent une atmosphère qui renferme un cinquième de son volume d'acide carbonique. Ces expériences ne prouvent pas qu'il faille, dans l'atmosphère d'une chambre où du char-

bon brûle, un cinquième d'acide carbonique pour que l'asphyxie ait lieu. En effet, il y a une grande différence entre un mélange d'acide carbonique et d'air fait de toute pièce, et la vapeur du charbon, dont l'acide carbonique ne se produit qu'aux dépens de l'oxigène de l'air. Cet air devient, d'une part, impropre à la respiration, parce qu'il ne contient plus assez d'oxigène ; et d'une autre part il acquiert des propriétés délétères par le gaz acide carbonique qui se mélange avec lui. Ainsi soit, par exemple, qu'il se forme par la combustion du charbon un mètre cube d'acide carbonique dans une pièce dont la capacité est de 5 mètres cubes (l'air est composé de 79 d'azote et de 21 d'oxigène, et une fraction très minime d'acide carbonique, on l'évalue à $\frac{1}{1000}$) ; on aura une atmosphère qui sera formée de 3m. cub.,95 d'azote, de 0m. cub.,o5 d'oxigène et de 1 mètre cube d'acide carbonique, En d'autres termes, il ne restera plus dans la pièce qu'une atmosphère composée de 0m. cub.,25 d'air, de 1 mèt. cube d'acide carbonique, et de 3m. cub.,75 d'azote. De sorte que l'air ne sera pas seulement vicié par un cinquième d'acide carbonique, il contiendra quatre fois son volume, ou vingt fois plus de cet acide que si on avait mêlé un cinquième de gaz acide carbonique avec quatre cinquièmes d'air, et il sera en outre altéré par près de quatre fois son volume d'azote.

D'une autre part, Varin a démontré que la plus forte proportion à laquelle l'acide carbonique puisse être mêlé à l'air sans le rendre nuisible à la respiration, est de deux centièmes. D'où il résulte qu'on est encore au-dessous de la proportion réelle en disant que l'asphyxie par la vapeur du charbon qui brûle dans la pièce où la personne est soumise à son influence, *doit avoir lieu dans une atmosphère où le quart de l'oxigène de l'air serait transformé en acide carbonique;* ou lorsque l'air contiendra *un vingtième* d'acide carbonique. En effet, outre ce gaz, on a encore un excédant d'azote égal au cinquième de la totalité de l'atmosphère, plus la quantité d'hydrogène carboné et de gaz oxide de carbone qui ont pu se produire. Certes, nous n'avons pas la preuve directe des assertions que nous émettons, mais les expériences de Varin et le raisonnement nous autorisent à les regarder comme parfaitement fondées.

Voilà l'un des éléments de la question dont la solution nous occupe ; recherchons actuellement quelle est la quantité de charbon qu'il faut brûler pour transformer en acide carbonique le quart de l'oxigène d'une quantité donnée d'air.

Rien n'est plus variable que le charbon sous le rapport de la quantité de carbone qu'il renferme sous un volume et même sous un poids donné. Le volume du charbon ; la nature du bois qui a servi à sa confection ; le degré de carbonisation qu'on lui a fait subir ; l'humidité qu'il renferme ; la proportion différente des sels qui entrent dans sa composition, sont autant de circonstances qui ne permettront jamais de résoudre la question qui nous occupe d'une manière absolue. Mais, d'une part, il peut rester une portion de charbon qui a été employée pour amener l'asphyxie ; d'une autre part, on peut, à quelques fractions près, arriver à un résultat approximatif ; nous allons le chercher.

Nous avons fait acheter un boisseau de charbon dans six endroits différents ; voici les poids que chacun d'eux nous a donnés : 3275, 3152, 2652, 2530, 2970 et 3030 grammes. La moyenne de ces chiffres est de 2934 grammes ; mais un charbon pesé par M. Ollivier d'Angers donnait 4007 grammes.

Un décalitre de charbon, ou boisseau, pèse donc ordinairement 3,000 à 3,500 gramm. ; soit 3,000 gramm., pour ne pas être au dessus de son poids. — Il donne par sa combustion un vingt-cinquième de son poids de cendres. C'est au moins ce qui résulte de la combustion successive de cinq quantités de charbon, exprimées par 8500, 5000, 5500, 3250 et 4060 grammes, qui ont donné 300, 150, 210, 165, 188 grammes de cendres, représentant les 28e, 33e, 26e, 20e et 22e parties, dont la moyenne est $\frac{1}{26}$. Par conséquent, un boisseau de charbon ne contiendrait réellement que 2880 grammes environ de carbone, en supposant que le charbon ait été employé à l'état parfait de siccité, ce qui n'a jamais lieu. Faisons la part de cette humidité et admettons qu'elle égale le poids de la matière saline, nous aurons toujours au moins en définitive 2760 gramm. de carbone par boisseau ou décalitre de charbon.

Maintenant on sait que l'acide carbonique est composé, en poids, de

$$\left.\begin{array}{ll}\text{carbone,} & 27{,}67\\ \text{oxigène,} & 72{,}33\end{array}\right\}\ \text{ou}\ \left\{\begin{array}{ll}\text{carbone,} & 100\\ \text{oxigène,} & 261{,}4\end{array}\right.$$

Il suffira donc, pour connaître la quantité d'acide carbonique en poids que pourrait donner un décalitre ou boisseau de charbon, de poser la proportion suivante :

$$100 : 261{,}4 :: 2760 : x = 7214 \text{ gramm. acide carbonique.}$$

Veut-on savoir ce que 7214 gramm. d'acide carbonique représenteront de mètres cubes? On sait qu'un décimètre cube de ce gaz pèse 1 gramm.,9741, par conséquent 1 mètre cube pèse 197gramm.,41 ; un décalitre de charbon donne donc autant de mètres cubes d'acide carbonique qu'il y a de fois 197gramm.,41 dans 7214 gramm. d'acide carbonique, ou 36m cub.,54.

A-t-on besoin de connaître les poids respectifs du carbone et de l'oxigène dans un mètre cube d'acide carbonique, on établit les deux proportions suivantes :

361,4 représentant la composition de l'acide carbonique, est à 100 de carbone, comme 197,41, poids de 1 mètre cube d'acide carbonique, est à x = carbone, 54,7.

$$361{,}4 : 261{,}4 :: 197{,}41 : x = \text{oxigène, } 142{,}78.$$

D'où il suit que 1 mètre cube d'acide carbonique est formé en poids de 54gramm.,60 de carbone et de 142gramm.,78 d'oxigène.

Le détail de ces opérations pourra paraître déplacé aux yeux de quelques personnes qui ont la pratique de ces calculs; mais s'ils veulent réfléchir que nous nous adressons à des médecins, et que nous cherchons à rendre la science aussi pratique que possible, nous serons justifié à leurs yeux.

Soit donc que l'on ait à déterminer la quantité de charbon qu'il a fallu brûler pour rendre délétère une capacité de 25 mètres cubes d'air, on dira : puisqu'il faut que le quart de l'oxigène de la pièce soit converti en acide carbonique; que 25 mètres cubes d'air contiennent 5 mètres cubes d'oxigène (négli-

geant une fraction) dont le quart est 1m. cub.,25 ; qu'il faut 54gramm.,70 de carbone pour donner naissance à un mètre cube d'acide carbonique ; que 54gramm.,70 de carbone représentent 58 gramm. environ de charbon, à cause des sels et de l'eau qu'il contient ; qu'un décalitre de charbon pèse terme moyen, 3000 gramm., on arrivera à ce résultat, qu'il a suffi de brûler la *cinquante-et-unième* partie d'un décalitre ou boisseau, en supposant que l'espace fût parfaitement clos. Observons qu'un espace de 25 mètres cubes est très petit ; il donne un cube d'un peu moins de 3 mètres de côté.

Remarquons que dans toutes ces opérations on ne peut arriver qu'à des approximations ; aussi doit-on toujours se rapprocher de la détermination numérique la plus favorable à la défense.

Des moyens de déterminer la capacité de la chambre où s'est opérée l'asphyxie.

Si toutes les pièces offraient dans leur construction des parallélogrammes réguliers, rien ne serait plus facile que de déterminer par un simple calcul leur capacité ; il suffirait de multiplier d'abord la hauteur de la pièce par sa largeur, puis le produit de la multiplication par la longueur, et l'on obtiendrait le cube de l'espace, en prenant le soin de toujours se servir de la mesure métrique afin de rendre les calculs plus simples.

Mais tantôt il existe dans la chambre plusieurs compartiments, des alcôves, des cabinets ; tantôt c'est un corps de cheminée qui avance ; ici un pan de mur d'une certaine obliquité, là de petites excavations tout-à-fait irrégulières.

Pour vaincre ces difficultés, il faut s'attacher à mesurer isolément chacun des espaces après leur avoir donné la forme d'un parallélogramme ; puis les réunir ensuite par le calcul. En cas d'inégalités par vices de conformation, on s'attachera à fractionner les espaces de manière à avoir des cubes ou des parallélogrammes assez réguliers ; et quant aux fractions d'espace dépendantes de l'obliquité d'un mur, d'une encoignure, on la négligera, attendu que quelques pieds cubes d'air jouent en général un rôle bien peu important dans

cette mensuration, et que pour arriver à un calcul exact il faudrait se livrer à des opérations assez compliquées.

Des moyens de déterminer la quantité de charbon qui a été brûlée.

Cette détermination ne peut se faire qu'en ayant égard à la quantité de cendres que l'on trouve dans le fourneau qui a servi à la combustion. Nous avons vu que le poids des cendres représentait environ la vingt-cinquième partie du poids du charbon employé ; il suffit donc de recueillir les cendres, de les peser, et de multiplier ce poids par 25 pour avoir celui du charbon brûlé. Mais outre que cette évaluation ne saurait être toujours exactement la même, puisque la quantité de cendres est variable en raison de la qualité de charbon et de l'espèce de bois qui l'a produite, nous ferons remarquer que le fourneau dans lequel on trouve des cendres pouvait en contenir une partie avant que le charbon employé à opérer l'asphyxie y fût placé ; qu'à moins du cas où il est acquis à l'instruction que le fourneau a été acheté dans le seul but de s'asphyxier, il n'est pas possible de prendre les cendres comme une donnée certaine de la quantité de charbon qui a été employée ; enfin qu'il faudrait encore tenir compte de l'état hygrométrique du charbon employé, ce que l'on ignore toujours.

Cette évaluation ne devient à l'abri de toute objection que lorsqu'il reste dans la chambre une partie du charbon employé, comme cela a eu lieu dans l'affaire de la fille Ferrand, que nous rapporterons ci-après.

Combien de temps doit-il s'écouler entre le moment où le charbon est allumé et celui où l'asphyxie peut avoir lieu?

La solution de cette question ne peut encore être donnée dans l'état actuel de la science, et elle sera toujours très délicate ; bien des conditions différentes en viendront modifier les résultats. 1° L'âge de la personne : on sait qu'en général les enfants résistent moins à la vapeur du charbon que les personnes plus âgées. 2° Le sexe : les femmes paraissent, ainsi qu'on le verra plus loin, moins impressionnables que les hommes. 3° La profession : une personne sans cesse en contact avec du charbon en combustion supporte mieux son influence délé-

tère; elle en reçoit une atteinte moins marquée. 4° L'étendue de la pièce où l'asphyxie s'opère : plus elle est considérable, plus il faut de temps pour vicier l'air. 5° La rapidité avec laquelle le charbon brûle. 6° La quantité du charbon employé. 7° La clôture des ouvertures de l'appartement, etc., etc.

De la clôture des pièces, envisagée sous le rapport de la production de l'asphyxie.

C'est une opinion généralement accréditée, que celle qui regarde comme indispensable à l'asphyxie la clôture exacte d'une pièce où brûle du charbon ; c'est une erreur. Certes, la clôture parfaite est une condition très favorable à ce genre de mort, mais ce n'est pas une condition indispensable. Dans les expériences que nous avons faites, les croisées étaient mal jointes, la cheminée non exactement fermée. Mais la preuve la plus positive à cet égard se trouve dans les faits que nous avons rapportés en 1836, et dans un de ceux relatés par le docteur Marye. Voici quels ils sont : Quatorze personnes éprouvèrent les effets de l'asphyxie dans une chambre à coucher ; des poutres carbonisées existaient dans l'épaisseur des murs; au fur et à mesure qu'une personne venait porter secours à celles qui étaient malades, elle était prise des mêmes accidents, et cependant la porte était continuellement ouverte pour l'administration des soins. — Les feuilles quotidiennes ont cité plusieurs exemples d'asphyxies survenues par l'imprudence de personnes qui brûlaient du coke dans des poêles, et qui, en fermant le tuyau de conduite de la fumée au moment où le coke était encore rouge, avaient péri victimes de leur défaut de précaution. Ces asphyxies, toutes accidentelles, prouvent assez qu'il n'avait pas été pris de précaution pour la clôture des pièces. M. Ollivier, d'Angers, dans son rapport relatif à l'affaire de la fille Ferrand, a cité un cas fort remarquable du même genre. « Au mois de janvier 1835, M. C..., marchand de nouveautés, se couche après avoir fermé le tuyau du poêle de sa chambre ; ce poêle avait été chauffé avec un mélange de bois et de coke ; la chambre, située à l'entresol, immédiatement au-dessus du ma-

gasin, communiquait avec ce dernier *par une ouverture de plus de deux pieds carrés*, à laquelle aboutissait l'escalier tournant par où l'on montait du magasin à la chambre à coucher; le lendemain matin, on frappe inutilement à la porte du magasin; à l'aide d'une échelle, on pénètre dans la chambre par la croisée, qu'on trouve *incomplétement fermée* dans sa partie inférieure. M. C... était couché dans l'attitude d'un homme qui dort profondément; le corps était déjà froid; le poêle était rempli en partie de coke et de charbon incomplétement consumés; on trouva après la mort tous les caractères de l'asphyxie. » Deux faits analogues ont été cités par le docteur Marye. Dans l'un, un carreau de la fenêtre manque; un linge seulement est étendu au-devant de lui pour le fermer et il voltige au gré du vent. Dans l'autre, la croisée n'était pas totalement fermée.

Concluons donc de ces divers exemples que l'asphyxie peut avoir lieu dans une pièce qui n'est pas parfaitement close; qu'une cheminée non bouchée, une fenêtre incomplétement fermée, une porte qui laisse du jour dans ses points de jonction, un poêle dont la clef est ouverte, sont sans doute autant de conditions défavorables à l'asphyxie, mais qu'elles sont loin de la rendre impossible.

De l'influence de la situation de la personne sur la production plus ou moins rapide de l'asphyxie.

Nous avons emprunté au Mémoire du docteur Marye un fait qui tend à démontrer que l'atmosphère asphyxiante n'a pas partout la même intensité, puisque la personne n'avait pas pu s'asphyxier une première fois lorsqu'elle s'était placée sur un lit, et qu'elle y parvint une seconde fois en se mettant à terre. Nous avons de plus démontré que pendant la combustion du charbon, la totalité de l'air était également viciée, mais que l'acide carbonique se rassemblait en proportion considérable dans la partie inférieure de la pièce pendant le refroidissement de l'atmosphère. On peut donc établir comme un fait acquis à la science que 1° quelle que soit la situation de la personne dans une chambre, elle périra asphyxiée si la quantité de charbon qui a été brûlée était assez considérable pour rendre, pendant sa combustion,

l'atmosphère suffisamment délétère; 2° que si deux personnes sont placées, l'une sur le sol de la chambre, l'autre à une hauteur de trois ou quatre pieds, celle-ci pourra ne pas être asphyxiée, tandis que la première succombera, s'il est reconnu que la quantité de charbon qui a été brûlée, était insuffisante pour rendre la totalité de l'air non respirable pendant que la combustion s'en opérait; mais suffisante pour former à la partie inférieure de la pièce une couche d'acide carbonique qui, une fois le refroidissement de l'atmosphère arrivé, rend délétères, à une certaine hauteur, les couches d'air les plus inférieures.

De l'influence du sexe, de l'âge, de la profession, sur l'asphyxie.

Toutes les personnes ne sont pas également impressionnables à la vapeur du charbon. Les hommes et les femmes qui par état consomment une grande quantité de ce combustible, résistent beaucoup mieux à ses émanations. Dans l'affaire Amouroux (*voy.* la fin de cet article), j'ai soulevé la question de savoir si les femmes résistaient plus à l'action de la vapeur du charbon que les hommes. Il résulte d'un relevé que j'ai fait sur les registres de la préfecture de police que, pendant les années 1834 et 1835, il y a eu 360 cas d'asphyxie par le charbon; que sur ce nombre on en compte 19 de deux personnes ensemble (homme et femme), et un seul de deux hommes ensemble; qu'il n'y a que 3 exemples sur ces 19 cas où une des deux personnes ait pu être rappelée à la vie, et que dans ces 3 cas ce sont les femmes.

La proportion des femmes que l'on a pu sauver est beaucoup plus considérable que celle des hommes. Sur 184 asphyxies survenues en 1835, il y a eu 18 femmes sauvées sur 73, ou le 1/4 des asphyxiés; et 19 hommes sur 83, ce qui ne constitue que la proportion de 1/5 et une fraction.

MM. Marye et Ollivier d'Angers ont cité des faits d'asphyxie dans lesquels les hommes ont plus résisté que les femmes à la vapeur du charbon, ce qui tendrait en apparence à infirmer les résultats précédents. En publiant le relevé que nous avons fait, et qui a plus de valeur que des faits isolés, puisque c'est une statistique de deux années, nous n'avons pas prétendu établir comme règle immuable que les femmes résistent plus à la va-

peur du charbon que les hommes. Nous avons même fait sentir que cette statistique ne porte pas sur un assez grand nombre de faits, mais néanmoins nous lui accordons bien plus de confiance qu'à des observations détachées que la mémoire est venue reproduire, sans avoir égard à tous les faits opposés qui pouvaient se grouper autour d'elles. Nous sommes donc porté à considérer nos données comme établissant de grandes présomptions en faveur de cette assertion.

Symptômes de l'asphyxie par le charbon et de celles du même genre.

Pesanteur de tête; sentiment de compression à la région des tempes, vertiges, troubles de la vue, propension au sommeil, bourdonnement et tintements d'oreilles; quelquefois le malade éprouve une inquiétude vague, un pressentiment funeste qui l'avertit du danger qu'il va courir.

Il est d'observation assez générale que la mort est calme et sans douleur dans l'asphyxie par le charbon. D'ailleurs, la figure ne porte presque jamais l'empreinte de la souffrance. On a rapporté, il y a deux ans, dans une des *Gazettes des tribunaux*, la lettre qu'écrivait un jeune homme qui s'était asphyxié par le charbon, et qui relatait toutes les sensations qu'il éprouvait; il s'arrêtait au moment où il peignait les angoisses horribles auxquelles il était en proie. Cette narration a dû laisser quelques doutes dans l'esprit des médecins, et M. Marye (Mémoire cité) a fait observer avec raison que si ces phénomènes se sont montrés dans quelques cas, ils sont loin d'être communs; il pense même qu'une assertion opposée pourrait être regardée comme l'expression plus générale, et comme se rapprochant plus de la vérité. Il a cité à l'appui de ses opinions, d'une part l'attitude des personnes qui succombent à ce genre de mort, et qui ne dénote pas des convulsions; d'une autre part l'expression de la face, qui indique une mort calme. Il rapporte cinq exemples d'asphyxie dans lesquels les individus auraient pu appeler à leur secours, puisqu'ils se donnaient la mort pour des motifs de peu de valeur, et qui ne l'ont pas fait. — Le cas d'un jeune homme qui était observé dans ses moindres démarches; un ami de son père logeait au-dessous de lui, le moindre mouvement, la moindre plainte eût appelé l'attention.

Une femme qui fut trouvé morte dans son lit et couchée sur le côté, les jambes demi-fléchies dans l'attitude d'une personne qui dort.

Une autre femme était assise sur une chaise, la tête fléchie sur la poitrine, les mains jointes sur le ventre, les jambes allongées.

Un homme fut asphyxié en onze heures, à la suite d'ivresse; il était étendu à terre dans l'attitude du sommeil. Sa chambre était séparée de

celle d'un voisin par une simple cloison en planches, le moindre gémissement eût été entendu.

La femme G., âgée de trente-six ans, est trouvée morte dans son lit à cinq heures et demie de l'après-midi; les personnes qui habitaient au-dessous d'elle avaient entendu à trois heures remuer des meubles, puis le plus profond silence avait succédé au bruit. Son attitude était celle d'un sommeil paisible.

Dans un autre cas, il y eut des plaintes et des gémissements qui appelèrent l'attention des voisins et les déterminèrent à apporter des secours. Dans cette observation, la jeune femme qui avait été asphyxiée et qui avait complétement perdu connaissance, déclara, lors de son retour à la santé, n'avoir éprouvé aucune souffrance. *Je me sentais*, disait-elle, *m'en aller sans souffrir, seulement je ressentais dans les membres des crispations.*

Des nausées et parfois des vomissements ont lieu. — M. Marye a émis à cet égard une proposition tout-à-fait opposée. « L'estomac, dit-il, loin de se débarrasser des aliments qu'il contient, se » présente au contraire à l'ouverture du corps rempli par ces mêmes » aliments. » Il appuie sa manière de voir de trois faits d'individus qui avaient copieusement bu et mangé peu de temps avant de s'asphyxier, et qui n'ont présenté aucun vomissement (*De l'asphyxie par le charbon*, 1837, p. 5). L'un d'entre eux était ivre, et avait encore bu un litre de vin pendant qu'il s'asphyxiait. Les deux autres (homme et femme) avaient fait un dîner copieux et se trouvaient aussi dans l'ivresse lorsqu'ils se sont asphyxiés. M. Ollivier a rapporté deux autres faits qui viennent à l'appui de l'opinion émise par M. Marye; mais l'assertion de ce dernier médecin est trop générale et trop exclusive; on en trouvera la preuve dans les observations suivantes. — Je fus appelé au mois de septembre 1839 pour donner des soins à une fille de vingt-quatre ans qui s'était asphyxiée; elle avait vomi la totalité des aliments qu'elle avait pris peu de temps auparavant; outre qu'on les voyait répandus à terre, elle n'en rendit pas dans les vomissements provoqués par de l'eau tiède qu'on lui administra.

IX. Le 31 mars 1837, est entrée à la Charité, dans le service dont j'étais chargé, une fille âgée de vingt ans, nommée M.... (Marie-Joséphine), demeurant rue Saint-Nicaise, nº 1.

Cette jeune fille est d'une constitution forte : cheveux noirs, sourcils noirs, yeux noirs, pommettes légèrement colorées.

Les détails de l'asphyxie sont les suivants :

Après avoir fait quelques préparatifs nécessaires, cette demoiselle a pris à onze heures du matin une tasse ordinaire de café au lait et un pain à café. Elle a fait quelques courses, et il était près d'une heure lorsqu'elle a allumé le charbon. Elle avait préalablement fermé la porte à clef. Une large couverture fortement ouatée avait été placée devant la cheminée de manière à intercepter complétement le renouvellement de l'air. Les fenêtres bien jointes n'avaient pas nécessité de calfeutrage.

Sur les deux heures, une personne ayant des soupçons sur son dessein est arrivée, a fait ouvrir la porte, et sur les déclarations rassurantes de la demoiselle, est sortie deux minutes environ après avoir pénétré dans la chambre; la porte n'avait pas été largement ouverte. Une premier fourneau de charbon fut brûlé. Elle en alluma un second. Chacun d'eux pouvait contenir environ 1/6 de boisseau de gros charbon. Dans l'intervalle, la jeune personne s'était occupée à écrire plusieurs lettres; elle n'avait encore rien ressenti avant la combustion du deuxième fourneau. Une demi-heure après celle-ci, elle a senti un léger mal de tête. Elle n'a nullement souffert. Ses yeux se sont troublés environ dix minutes après les premiers accidents; elle a quitté la plume, et est allée s'asseoir sur un fauteuil, dans la crainte de tomber sur le fourneau, dont elle n'était d'abord éloignée que d'environ un pied et demi à deux pieds, et d'éveiller l'attention par l'apparition du feu qui aurait pu prendre à sa robe. Elle se trouvait alors éloignée du fourneau d'environ la longueur d'un lit (ce sont les propres termes de la malade). Elle avait d'abord imbibé son mouchoir de quelques gouttes de vinaigre, l'avait appliqué devant son nez, et s'était évanouie en perdant toute sensibilité et fermant les yeux, qu'on a trouvés ouverts quand on a enfoncé la porte.

Des vomissements n'ont eu lieu que dans le moment où elle était sans connaissance et à son insu. Les matières projetées étaient jaunes, en grande quantité et tout-à-fait liquides.

La chambre dans laquelle se passait la scène est petite et le plafond en est bas.

La personne qui lui a porté des secours a enfoncé la porte. On a secoué la malade, et celle-ci a entendu assez distinctement dire qu'il était trois heures.

Le fourneau contenait encore des charbons embrasés quand la porte a été enfoncée.

Couchée sur le lit, la malade, dont les joues étaient fortement colorées en bleu noirâtre, a éprouvé de fortes convulsions; les arcades dentaires étaient fortement pressées l'une contre l'autre. Les bords latéraux de la langue présentaient évidemment l'empreinte de quelques morsures. Difficilement on a pu lui desserrer les dents pour introduire quelques liquides dans la bouche.

Pour la faire revenir à la vie, on a projeté de l'eau froide sur son corps, en même temps qu'on lui pratiquait une saignée du bras. Le sang a été long à venir, mais il a pu en sortir ensuite une grande quantité (8 palettes environ). Quelques instants après, on lui a fait prendre une potion, et on lui a posé des sinapismes aux mollets. Alors la vue lui est revenue, mais excessivement troublée.

Dans la soirée, la malade a été portée à l'hôpital.

Asphyxies par la vapeur du charbon. — Observations communiquées par M. Baron fils.

X. Au n° 105 de la salle Henri IV est couché le nommé Lecordier, âgé de vingt-deux ans, garçon de cuisine à l'hôpital Saint-Louis.

Ce jeune homme, couchant avec deux autres personnes dans une petite chambre mal aérée et chauffée par un poêle dans lequel brûle du charbon de terre, eut l'imprudence d'intercepter le cours de la fumée, qui ainsi se répandit dans la chambre. Ces trois hommes étaient endormis.

Ils éprouvent des phénomènes morbides variés. Le jeune homme dont je parle se réveille; il éprouve des vertiges, des étourdissements, une pesanteur de tête horrible; *plusieurs fois dans la nuit il vomit.* Le matin il veut se lever, mais il lui est impossible. Il arrive dans l'état suivant:

Quelques nausées, langue un peu rouge à la pointe. *Un vomissement* quelques instants après son entrée. Ventre indolent; pas de diarrhée; abattement général; laisser-aller; un peu de brisure dans les membres. Ce dont se plaint le malade, c'est de la douleur de tête; il dit qu'il a des battements dans les tempes, un bandeau très douloureux à la région frontale; la tête est chaude, les paupières appesanties, habituellement closes; la lumière lui fait mal à voir. Des cataplasmes sinapisés sont promenés sur les membres inférieurs; des compresses imbibées d'eau fraîche sont maintenues constamment appliquées sur le front; vingt sangsues aux apophyses mastoïdes.

Le lendemain la tête est moins lourde, la face moins rouge. Un lavement avec deux onces de sel de Glauber. Le surlendemain il est bien, et retourne quatre jours après son accident à ses travaux.

XI. Fleury, âgée de vingt-cinq ans, couturière, entrée à l'Hôtel-Dieu le 9 avril 1838.

Cette femme ayant déjà tenté de s'asphyxier deux fois, par suite de chagrins de famille, à ce que l'on présume, demeurait depuis cinq jours dans une petite chambre, au quatrième étage, d'une maison rue de la Tacherie. Cette chambre a huit à neuf pieds de longueur, un peu plus de six pieds de largeur, et six à sept pieds de hauteur. Une fenêtre de trois pieds de largeur et de quatre pieds de hauteur se trouve sur l'une des faces les plus larges, mais non au milieu de cette face, peu distante d'une porte à un seul battant située sur l'une des faces les plus étroites.

Le lit se trouve contre le mur opposé à la porte. Il n'y a ni cheminée ni poêle. Chaque matin on la voyait aller à son ouvrage; le soir elle rentrait de bonne heure et se couchait. Le 8 avril elle éprouva un chagrin vif, que l'on suppose relatif à l'amour; elle rentra toute triste au milieu de la journée et ne reparut plus jusqu'au lendemain 9 avril, où elle descendit pour acheter un boisseau de charbon, vers cinq heures du matin. Elle remonta ensuite dans sa chambre, où elle s'enferma. Entre sept et huit heures et demie, son voisin entendit, à travers la cloison qui le séparait de sa chambre, des gémissements. Aussitôt il court avertir quelques personnes de la maison. On ouvre au moyen d'une double clef; on trouve une chambre pleine de fumée, un tas de charbon allumé au milieu de la chambre; la malade étendue sur son lit, faisant entendre quelques plaintes mal articulées, n'entendant pas les paroles qu'on lui adressait, ne faisant aucune réponse aux questions, ne paraissant avoir aucune conscience des objets environnants. Un rideau était tiré devant la fenêtre, une serviette avait été disposée sur la porte pour intercepter le passage de l'air. On transporte aussitôt la femme hors de la chambre, on la dépose devant une fenêtre, puis après quelques instants on la porte dans une autre chambre sur un lit, où vers neuf heures un médecin lui pratique une saignée. Entre midi et une heure elle semble reprendre connaissance; elle répond quelques mots aux personnes qui l'interrogent; elle dit qu'elle ne veut rien prendre, que déjà elle a voulu se détruire deux fois; et qu'elle veut mourir. Plus tard, elle dit qu'elle a *trop souffert*, qu'elle ne recommencera pas; elle se plaint d'avoir les membres brisés, de souffrir au

creux de l'estomac. Elle eut *un petit vomissement de matières bilieuses.* Vers trois heures on l'apporte à l'hôpital.

A son entrée, tendance à l'assoupissement; face colorée; céphalalgie très grande; douleur dans les membres; peine à soulever les paupières. Vingt sangsues derrière les oreilles; elles tirent peu de sang.

Etat actuel, le 10 avril :

Céphalalgie très forte; pesanteur de tête; face rouge; membres brisés; pupilles égalant un peu moins de la moitié de la cornée transparente; bouche pâteuse, amère; légère sensibilité abdominale par la pression. Constipation depuis sept à huit jours. Chaleur élevée, halitueuse; sensation de froid aux pieds. Quatre-vingt-douze pulsations régulières; légère oppression; mouvements faciles; respiration pure en arrière, des deux côtés. Rien de remarquable dans les battements du cœur; mémoire nulle sur tout ce qui s'est passé entre cinq heures du matin et une heure de l'après-midi. Elle a dormi cette nuit. (Limonade citronée, trois pots; lavement purgatif; diète.) Le 11, la céphalalgie est plus forte; tendance au sommeil; un peu de douleur épigastrique; quatre-vingt-douze pulsations; chaleur douce; sens intact. (Ventouses scarifiées derrière les oreilles; lavement de séné.) Pas de selle hier. Le 12, le mal de tête est beaucoup moindre; sommeil; pouls calme; chaleur douce. Le 13, elle s'est levée hier une partie du jour. Ce matin un peu de douleur de tête. Elle a un peu moins dormi qu'à l'ordinaire. (Quart d'aliments.) Le 14, peu de céphalalgie; bon appétit; chaleur douce; pouls très calme; soixante-dix-huit pulsations: bon sommeil. (Demie d'aliments.) Le 15, la céphalalgie est passée, la gaieté est revenue. Elle sort le lendemain.

Les battements du cœur se ralentissent et deviennent plus forts. Suivant M. Marye, les battements du cœur ne sont plus sensibles alors que ceux du pouls sont encore très évidents. — *La respiration devient difficile et lente, la vue et les autres organes des sens s'affaiblissent, les forces musculaires s'éteignent, le coma devient profond, enfin la respiration s'arrête, et peu après la circulation. — A cette époque, la face s'est plus ou moins colorée en rose, en rouge ou en violet; les oreilles participent surtout à cet état; diverses parties du corps offrent la même coloration, et cette couleur est indépendante de la position du malade.* M. Marye n'a jamais observé que des colorations partielles et très limitées des oreilles et de la face; il a vu des asphyxiés par le charbon à toutes les époques de l'asphyxie, et, à l'appui de ses remarques, il cite des faits dans lesquels il n'est nullement mention de la coloration de la peau. Loin de là, la figure, les mains et le reste de la surface du corps sont pâles dans les derniers moments de l'asphyxie par le charbon. Cet état s'est présenté à lui d'une manière tellement constante, qu'il en a fait l'objet d'une proposition spéciale; sa manière de voir rentre d'ailleurs tout-à-fait dans les idées émises à ce sujet par M. Lhéritier, et que nous allons faire connaître plus bas.

La chaleur du corps n'est pas diminuée; les muscles conservent leur souplesse. C'est encore là, suivant M. Marye, une erreur des observateurs anciens. Loin de conserver sa souplesse, l'asphyxié, dans ses derniers moments, offre une rigidité musculaire tel-

lement prononcée, qu'on peut l'enlever en le saisissant à ses deux extrémités, à la manière d'une planche. Il cite dans son Mémoire des faits à l'appui, entre autres celui d'un homme qui fut trouvé sur une chaise les talons arc-boutés contre le sol; la partie postérieure du cou, appuyée sur le dos de la chaise, le tronc soulevé en avant au moyen des bras tendus, dont les mains venaient prendre point d'appui sur le siége de la chaise. M. Lhéritier a signalé aussi cette circonstance, mais seulement à l'égard des individus qui périssent dans des convulsions, tandis que M. Marye la regarde comme très commune, si ce n'est même générale; Attumonelli en parle aussi à l'occasion des chiens que l'on fait périr dans la fameuse grotte des eaux minérales de Naples. — *L'urine et les matières fécales sont quelquefois rendues involontairement.* L'individu est encore vivant; il peut rester dans cet état pendant une, deux ou trois, et même six heures, sans que la mort survienne. Si l'on ouvre une veine dans ce moment, le sang qui s'en écoule est, d'après MM. Lhéritier et Marye, vermeil et non pas noir; ce dernier cite des faits nombreux qui ne peuvent laisser de doute à cet égard.

La digestion est-elle arrêtée au moment ou l'asphyxie par le charbon survient?

Cette question est très importante, ainsi qu'on le verra dans l'affaire Amouroux; car si elle doit être résolue par l'affirmative, il est évident que l'on doit retrouver dans l'estomac les mêmes aliments qui ont été pris peu de temps auparavant. Plusieurs observations citées par M. Marye démontrent que la digestion est suspendue par l'asphyxie. Deux autres faits, plus concluants encore, ont été rapportés par M. Ollivier (*Annales d'hygiène*, tome XX). Il s'agit d'une mère qui, ayant résolu de se suicider, donna à souper à son fils aîné, âgé de cinq ans, et donna le sein à son autre enfent âgé de dix mois. Elle les coucha tous deux aussitôt; elle alluma deux réchauds de charbon, et les mit au milieu de la chambre; puis elle alla se jeter dans le canal de la Villette. A l'autopsie des enfants, MM. Ollivier et West reconnurent chez l'aîné des aliments non digérés remplissant l'estomac, et chez l'enfant soumis à l'allaitement, du lait tel qu'il venait d'être pris.

Quel est le temps nécessaire à la production de l'asphyxie?

Il est impossible de résoudre cette question, mais voici des faits empruntés à M. Marye qui peuvent l'éclairer.

Une femme, âgée de vingt-trois ans, est vue à huit heures à la fenêtre de la chambre d'une de ses amies chez laquelle elle était allée; cette amie s'était absentée; à neuf heures elle rentre, et trouve cette femme morte par asphyxie.

Un jeune homme s'enferme à huit heures du matin dans sa chambre,

à onze heures on entend un corps lourd tomber sur le plancher; on enfonce la porte, on trouve le jeune homme étendu à terre; il était tombé d'une chaise et la mort était déjà survenue.

Une femme remue les meubles de sa chambre à trois heures; c'étaient les apprêts de sa mort; à cinq heures et demie on la trouve morte dans son lit.

Un homme de cinquante-quatre ans reste seul à neuf heures du matin; il calfeutre ses fenêtres avec des bandes de papier collé et ferme hermétiquement toutes les issues en les garnissant de linge. Il allume du charbon; à onze heures et demie il est trouvé mort, et la rigidité était déjà survenue.

A huit heures du soir on entend petiller le charbon dans la chambre d'une jeune femme; à dix heures plaintes; on enfonce la porte, l'asphyxie était incomplète, mais il y avait peu de connaissance; chaleur considérable des murs et des serrures.

Un homme et une femme rentrent ivres à onze heures et demie. On entend faire les préparatifs de l'asphyxie. A neuf heures du matin on entre dans la chambre, la femme était morte, l'homme a encore vécu trois heures environ.

État des organes après la mort des individus asphyxiés.

Les altérations que l'on observe après la mort par asphyxie provenant du charbon, sont celles que nous avons données comme type de la mort par asphyxie en faisant l'histoire des asphyxies en général (*voy.* t. II, *De l'asphyxie en général*).Toutefois des observations nouvelles ont enrichi le domaine de la science sous ce rapport. M. Lhéritier (*Médecine pratique*, par Fossone) a reconnu que la rigidité cadavérique était très prononcée chez les sujets qui succombent alors qu'ils sont en proie à des mouvements convulsifs violents; que la peau, les membranes muqueuses de la bouche et du nez et la langue étaient pâles au lieu d'être fortement colorées, et dans quelques cas *seulement* cyanosés, lorsque *l'ouverture du corps était faite immédiatement après la mort.*

Qu'il en était de même à l'égard de la peau du reste de la surface du corps et des membranes séreuses ou muqueuses des grandes cavités. Que le sang contenu dans le cœur et dans tout le système vasculaire était d'une couleur *rose vif ou rouge cerise.*

Que lorsque l'asphyxie s'établissait *lentement*, le sang était d'une couleur foncée, violacée ou lie de vin. Que le même phénomène se manifestait lorsque l'autopsie n'avait lieu *qu'après un certain laps de temps écoulé depuis la mort.*

D'où il résulterait deux états bien tranchés des organes des asphyxiés, suivant que l'asphyxie est prompte ou lente, et aussi selon que l'autopsie a lieu à une époque plus ou moins rapprochée de la mort.

M. Marye déclare au contraire qu'il a trouvé le sang rouge à toutes

les époques de l'asphyxie, mais il ne cite guère, à l'appui de sa manière de voir, que des saignées pratiquées pour rappeler des asphyxiés à la vie, ou des ouvertures de corps faites peu de temps après la mort. M. Lhéritier nous paraît tout-à-fait dans le vrai en rapportant cette différence dans l'état du sang et de la peau à la durée de l'asphyxie d'une part, mais surtout au temps écoulé depuis la mort. J'ai ouvert un grand nombre d'asphyxiés par le charbon, et je puis assurer que j'ai constamment trouvé le sang noir, épais et liquide ; mais les autopsies que j'ai faites ont toujours eu lieu après vingt-quatre heures au moins écoulées depuis la mort et souvent après deux ou trois jours. Dans cinq cas d'asphyxie M. Ollivier a vu le sang vermeil. Dans l'un d'eux l'asphyxie avait eu lieu dans un espace de temps très court, car il s'agissait d'une femme qui était rentrée chez elle après huit heures et qui fut trouvée morte à neuf, le charbon n'ayant pas été consumé en entier. L'un de ces cas se rapportait à une jeune fille de dix-sept ans, qui avait succombé à l'asphyxie par le gaz de l'éclairage. (*Annales d'hygiène*, juillet 1838, p. 120.)

Mais nous ne saurions trop nous élever contre cette assertion de M. Marye « que l'engorgement des vaisseaux veineux, le développement des poumons, leur couleur d'un brun noirâtre, leur parenchyme rouge, laissant écouler sous le scalpel un sang liquide très noir et très épais, *ne sont pas des caractères propres spécialement à l'asphyxie, mais qu'ils sont susceptibles de se présenter sur des cadavres d'individus morts de causes étrangères à l'asphyxie.* » Nous concevons cette proposition de notre honorable confrère à une époque où nos travaux sur les morts subites n'étaient pas encore publiés, et où on ignorait le rôle puissant que peut jouer la congestion pulmonaire dans l'extinction de la vie Il est évident que cet état est commun à toutes les morts par *asphyxie;* mais il est beaucoup plus prononcé encore dans l'asphyxie par le charbon. Il faut donc seulement dire que la couleur rouge du sang n'exclut pas l'idée d'asphyxie par le charbon.

Ces faits établis, je rapporterai ici la description que M. Marye a donnée du corps des asphyxiés *pendant les trois ou quatre premières heures* qui suivent la mort, parce que je la crois fondée sur l'observation, sauf toutefois les restrictions que je viens de faire connaître dans le cours de cette narration.

« *Habitude du corps.* — Pâleur générale de toute la surface. Cependant il est des cadavres sur lesquels on aperçoit une marbrure rose des cuisses; rigidité tétanique qui permet d'enlever le corps d'une pièce comme un morceau de bois.

» *Face.* — Décoloration de la face ; malgré cette décoloration, il n'est pas rare de trouver quelquefois deux ou trois petites plaques roses placées sur le cou ou sur les joues; bouche fermée; lèvres légèrement pâles; paupières abaissées; le globe de l'œil souvent vitré; la pupille

rarement dilatée. L'ensemble de la face n'exprime qu'une mort calme pour l'individu qui vient de succomber.

» *Évacuations.* — Nulle évacuation ne se remarque ; on n'aperçoit aucune matière rejetée soit par la bouche, soit par l'anus.

» Les extrémités se font voir dans les mêmes positions que celles qu'elles ont prises avant la mort, c'est-à-dire que si l'asphyxié avait le bras élevé avant de mourir, vous trouverez ce membre dans la même situation après la mort, et telle force que vous déployiez vous ne pourrez le ramener complétement auprès du tronc.

» Les mains et les pieds sont pâles ; jamais les doigts et les ongles de la main ne sont violacés.

L'asphyxie par la vapeur du charbon accélère-t-elle ou retarde-t-elle la marche de la putréfaction ?

La science ne possède aucun fait qui puisse servir à résoudre cette question d'une manière satisfaisante. Les expériences de Nysten sur la rigidité cadavérique ont seulement démontré que ce premier signe certain de la mort persiste chez les asphyxiés pendant un temps beaucoup plus long que dans tout autre genre de mort, puisque dans un cas il l'a vue durer *sept jours*, et qu'ordinairement ce phénomène ne dure guère au-delà de quatre, vingt ou trente heures. Comme la putréfaction est toujours précédée de la roideur cadavérique, on pouvait seulement inférer de ce fait que la décomposition putride devait survenir plus tard dans l'asphyxie que dans un autre genre de mort ; mais on n'en avait pas encore la preuve. J'ai dû vérifier l'exactitude de cette induction.

Le corps du sieur Devar....., qui s'était asphyxié par le charbon, fut reçu à la Morgue le 7 avril 1836 : je l'ai conservé à l'air libre dans une salle humide, exposé à toutes les variations atmosphériques de sécheresse, d'humidité, de chaleur et de froid, au milieu de corps putréfiés, et j'ai été frappé de la lenteur avec laquelle la putréfaction est survenue ; le corps, au lieu de se colorer en vert au bout de quelques jours, puis de prendre une teinte brune, de se ramollir, de suivre, en un mot, toutes les phases de la putréfaction humide, n'a commencé à prendre une teinte verte au cou et sur les côtés de la poitrine que vers le huitième ou le dixième jour. Au trente-cinquième, cette teinte n'avait pas encore envahi la totalité de la surface des membres inférieurs ; il nous a même semblé que du vingtième au vingt-cinquième jour elle a perdu de son intensité dans les points où elle s'était développée ; mais certainement elle n'a jamais acquis la teinte foncée des autres cadavres. Le corps, au lieu de se ramollir, a semblé au contraire se dessécher ; il ne s'est pas développé de gaz sous la peau ; il ne s'est pas écoulé de sanie putride mêlée de gaz par la bouche et le nez ; les yeux ont été envahis et vidés par les mouches et les vers,

et les paupières sont restées intactes : ce n'est qu'au trente-troisième jour que la peau de la partie postérieure des cuisses a commencé à devenir brune et à laisser suinter du sang altéré. La peau de l'abdomen et celle de la poitrine se sont conservées intactes, elles se sont seulement colorées en vert, mais c'était plutôt un vert très clair, très peu intense, que cette coloration d'un vert noirâtre que l'on observe dans les cas de putréfaction ordinaire ; le sujet, sans être gras, n'était pourtant pas maigre. En résumé; il nous a été démontré que la putréfaction n'avait pas, à beaucoup près, marché avec la rapidité qu'elle affecte dans les autres genres de mort.

Le 16 mai suivant, on a apporté à la Morgue les corps d'un homme et d'une femme qui s'étaient asphyxiés par le charbon un mois auparavant; ils offraient le même genre d'altération putride, c'est-à-dire une tendance à la dessiccation, qui se dessinait surtout d'une manière très marquée à la face, aux mains et aux avant-bras; on ne voyait pas cette tendance à la fonte putride que l'on remarque ordinairement; pas d'état emphysémateux du tissu cellulaire ; la peau était jaunâtre, verdâtre dans quelques points; mais il n'y avait aucun ramollissement, aucune destruction de parties. Dans ces deux faits, la mort par asphyxie a évidemment retardé l'apparition des phénomènes de la putréfaciion.

Que s'il s'agissait d'émettre notre opinion sur la cause de cette conservation des corps dans ce genre de mort, nous n'hésiterions pas à indiquer l'acide carbonique de la vapeur du charbon, qui a été absorbé, porté dans le torrent de la circulation, mêlé au sang, et a donné à ce liquide la faculté de se conserver pendant un temps beaucoup plus long que de coutume sans s'altérer. Nous avons en effet démontré, tom. Ier, 166 et 215, que le sang était le premier à se putréfier et à développer des gaz, qui à leur tour chassaient ce liquide des cavités du cœur et des gros vaisseoux, pour le porter à toutes les parties extérieures du corps, les imprégner de sang altéré, et les placer dans une condition plus favorable à la fonte putride. D'une autre part, Hildebrand a donné la mesure de la faculté anti-putride de l'acide carbonique, puisqu'il a pu conserver pendant cinquante-un jours de la chair musculaire dans ce gaz, sans qu'après ce laps de temps elle répandît d'odeur.

Jusqu'à quelle époque la coloration rosée de la peau, qui est un des principaux caractères de l'asphyxie, persiste-t-elle après la mort ?

La science ne fournit aucun document propre à résoudre cette question ; mais voici ce que j'ai observé sur l'asphyxié que j'ai conservé pendant trente-cinq jours à la Morgue. A son arrivée, c'est-à-dire après deux jours de mort, il existait au-devant de la cuisse et de la jambe droites une teinte *rosée évidente;* cette couleur était à peine apparente sur la jambe gauche, et tout-à-fait nulle sur la cuisse. La fin de l'avant-bras droit et le poignet de ce côté paraissaient presque dans l'état na-

turel. Vers le douzième jour, ces colorations ont commencé à prendre plus d'intensité dans tous les points, en sorte qu'elles sont devenues beaucoup plus apparentes, et qu'elles se sont montrées d'une manière très sensible là où elles existaient à peine ; puis elles ont acquis une teinte d'un rouge vif, qu'elles ont conservée pendant trente-trois jours, à la partie antérieure de la jambe et du pied droits. Cet effet avait lieu en raison du développement de la coloration en vert ; plus celle-ci approchait des parties colorées, plus la coloration rosée devenait intense ; puis la couleur verte s'étendant peu à peu sur les membres, a fait disparaître la coloration en rose dans tous les points où elle avait été primitivement peu apparente ; mais elle n'était pas effacée, même au bout de trente-trois jours, sur les parties où elle avait été d'abord très marquée.

Il n'en a pas été de même à l'égard des deux individus qui s'étaient asphyxiés ensemble depuis un mois.

Il ne restait que quelques traces incertaines de coloration de la peau sur la fin de la jambe droite de l'homme.

Néanmoins on doit, des observations que j'ai faites, tirer cette induction, que la coloration rosée de la peau des asphyxiés peut non seulement se conserver fort long-temps après la mort, mais encore acquérir plus d'intensité, devenir plus évidente à une époque où la putréfaction en vert se manifeste sur le tronc, et persister encore dans les points où elle a été plus marquée, quoique la couleur verte de la peau existe dans les autres parties. — Quant à assigner le terme de la permanence de la coloration rosée, cela ne nous est pas possible, parce que nous ne possédons pas assez de faits propres à éclaircir ce point de la science. Nous établirons seulement comme conséquence de nos recherches antérieures sur la putréfaction et de celles des médecins qui nous ont précédé, qu'elle sera fort lente en hiver et très prompte en été ; car il résulte de recherches que nous avons faites postérieurement, qu'il suffit quelquefois de quatre et même de trois jours pour faire disparaître cette coloration.

Traitement de l'asphyxie.

Prendre l'asphyxié, l'étendre à terre tout nu (ne pas placer l'individu de prime abord dans un lit chaud à moins que le corps ne soit froid), lui jeter avec force à la surface du corps de l'eau à 40°. A défaut d'eau chaude, il faut faire usage, lorsque l'atmosphère n'est pas à une trop basse température, des affusions ou projections d'eau froide ; elles ont été préconisées par Borel (*Cent.* II, obs. 4), Sauvages (*Nos méthod.*, t. Ier, p. 816), Harmant (*Traité sur les funestes effets du charbon allumé ;* Nancy, 1775), Portal (*Obs. sur les effets des vap. méphit. ;* Paris, 1787, p. 30). Il survient un frisson assez fort lorsque la respiration commence à s'établir ; c'est alors qu'il faut cesser les affusions. Exciter la plante des pieds et l'épine du dos par des frictions faites avec une brosse ou de la flanelle sèche ; le saigner immédiatement si la peau est colorée par pla-

ques à la surface du corps, si l'individu est fort et bien constitué, ou si le pouls quoique lent est plein. Quelques médecins, M. Marye entre autres, saignent dans presque tous les cas. Stimuler les fosses nasales au moyen de l'ammoniaque que l'on verse sur un mouchoir et que l'on place sous le nez du malade sans l'introduire dans les fosses nasales ; exercer des frictions sur la poitrine et des compressions propres à simuler la respiration, comme dans l'asphyxie par submersion ; administrer des cordiaux et mettre l'asphyxié dans un lit chaud quand il revient à la vie; mais ne jamais administrer de liquide dans l'estomac avant que la déglutition ne soit rétablie, car on s'expose à en introduire une certaine quantité dans la trachée-artère et à faire naître une cause asphyxiante chez un individu déjà asphyxié.

Le cas suivant, cité par M. Lhéritier, donne une certaine importance à l'emploi du galvanisme pour combattre les effets de la vapeur du charbon. Une jeune fille avait commencé à s'asphyxier à quatre heures du matin, elle fut secourue à huit heures seulement. Pendant deux heures, les moyens les plus énergiques furent employés sans résultats; alors on résolut de tenter l'emploi du galvanisme. On plaça un des pôles d'une pile composée de vingt-quatre éléments dans le pharynx, et l'autre pôle dans le rectum; quatorze minutes après, quelques mouvements se manifestèrent dans le tube digestif, et la malade ne tarda pas à revenir à la vie. (Voir pour le détail du mode d'emploi de ces divers moyens, le chapitre de l'ASPHYXIE EN GÉNÉRAL, t. II.)

Lorsque les secours, quels qu'ils soient, ont été efficaces, on entend un râle trachéal extrêmement faible qui annonce le retour de la respiration; des mouvements de hoquet et de régurgitation s'opèrent dans l'œsophage, le pharynx et la bouche; l'asphyxié éprouve des mouvements d'horripilation et de frisson. Si une ligature est restée appliquée autour du bras, on laisse écouler du sang; en effet les veines se remplissent de sang au-dessous d'elle; on entend ensuite du râle muqueux dans toute l'étendue de la poitrine; un bruissement sourd dans la région du cœur annonce le retour de ses battements, qui se prolongent bientôt dans les artères; l'asphyxié reste plongé dans le côma; plus tard, il reprend connaissance et semble sortir d'un sommeil profond; il éprouve des douleurs profondes dans la poitrine; il y a de la plénitude et de la fréquence dans le pouls; la céphalalgie est intense; le malade a des sifflementst et des tintements d'oreilles; souvent il est pris d'un délire furieux et se jette sur la personne qui lui porte des secours; tels sont les symptômes qui persistent le plus long-temps; ils durent souvent pendant plusieurs jours. *Il faut toujours continuer l'administration des secours jusqu'à ce que la rigidité cadavérique soit survenue, car c'est alors seulement que l'on peut considérer la mort comme certaine, et il ne faut pas prendre la rigidité convulsive, si commune dans l'asphyxie, pour la riqidité cadavérique.* Hormant cite le cas de deux

jeunes filles qui ne furent rappelées à la vie qu'au bout de trois heures M. Bourgeois rapporte un exemple analogue pour la durée des secours, et dans lequel la connaissance ne revint qu'après douze heures de traitement. M. Lhéritier fait observer qu'en général il faut conserver peu d'espoir toutes les fois que la vessie s'est vidée et qu'il y a eu évacuation de matières fécales.

Exemples d'asphyxie par le charbon.

XII. Un homme âgé de trente ans, soupçonné être Pierre B..., trouvé, le 27 mars 1830, mort asphyxié par le charbon, rue de la Vannerie, n° 29-

État extérieur le 31 mars, jour de l'ouverture.

La rigidité cadavérique qui a complétement disparu dans les membres et le tronc, se conserve encore dans les doigts ; aucune trace de violence extérieure ne se remarque sur le corps.

La face paraît bouffie ; elle offre l'aspect d'un individu qui fait effort pour aller à la selle ; les yeux sont saillants et fortement injectés ; les veines superficielles de la face et du col font saillie sous la peau ; les oreilles sont colorées de rouge comme dans l'érysipèle ; une quantité notable de sang fluide mêlé à des bulles d'air s'écoule par les narines et la bouche ; la face dorsale des mains présente une couleur rose ; les ongles sont violacés, les doigts sont très rosés, et cette couleur suit la direction des tendons des muscles ; le pénis est gonflé et de couleur violette ; des plaques rosées se remarquent sur la face interne de la cuisse droite et sur la face externe de la jambe droite ; vers les genoux, ces plaques sont beaucoup moins prononcées que celles que l'on observe chez beaucoup d'autres individus morts et asphyxiés par le charbon ; le cou, les parties latérales de la poitrine, la face interne des bras et avant-bras, la cuisse gauche, offrent une teinte violacée.

Ouverture. — Les veines superficielles du col et de la tête sont distendues par des gaz, quelques unes d'elles contiennent du sang non fluide ; les muscles de ces parties offrent une teinte rouge plus foncée que dans l'état ordinaire ; la bouche, l'arrière-bouche sont remplies d'un sang noir qui s'échappe au dehors mêlé à quelques bulles d'air ; la langue n'est point serrée entre les arcades dentaires, sa base est d'un rouge brun ; le larynx, la trachée-artère et les bronches, contiennent aussi un peu de sang mêlé à de la sérosité ; leurs parois sont colorées en rouge foncé, résultat d'une exsudation sanguine ; les artères carotides ne contiennent pas de sang ; une certaine quantité de sérosité sanguinolente existe dans le péricarde ; le cœur est flasque, ses parois peu épaisses, ses cavités droites gorgées de sang, ainsi que les veines caves inférieure et supérieure ; quand on presse sur l'abdomen, il sort de la veine cave inférieure du sang noir fluide.

Les poumons sont très développés, crépitants ; le poumon gauche est libre dans la cavité thoracique ; le droit a contracté quelques adhérences ; la couleur de ce poumon est d'un gris marbré, surtout vers sa partie supérieure ; celle du poumon gauche est d'un rouge brun ; exprimés et incisés, ces organes laissent échapper une grande quantité de sang noir dont ils sont gorgés ; les cavités des plèvres contiennent chacune une assez grande quantité de sérosité sanguinolente ; l'estomac est distendu par des gaz ; sa couleur extérieure est rouge ; cette teinte est peu marquée à la muqueuse de cet organe dans lequel il n'existe pas de traces d'aliments ; les intestins sont distendus par des gaz ; le

foie, de volume ordinaire, a pris une teinte verdâtre; son parenchyme ressemble à celui de la rate, tant il est gorgé de sang; le volume de la rate est au moins triplé; le rein droit est placé derrière l'estomac, le gauche occupe le flanc de ce côté; la vessie est vide.

Une petite quantité de sang existe dans la cavité crânienne; les vaisseaux de la surface du cerveau sont fortement injectés et forment des arborisations remarquables; tout le cerveau est faiblement piqueté. Pas de sérosité dans les ventricules; le cervelet partage aussi l'injection du cerveau.

Asphyxié par le charbon, rappelé à la vie au moyen de l'eau chaude projetée avec force sur la surface du corps.

XIII. Dans l'hiver de 1802, un infirmier de l'hôpital Marat, de Narbonne, ne se présenta pas à la visite du matin. M. Darbon, médecin, qui faisait alors le service dans cet hôpital, demanda aux autres infirmiers ce qu'était devenu leur camarade. Sur la réponse qu'on lui fit de ne l'avoir pas vu de la matinée, il donna l'ordre d'aller voir s'il était dans sa chambre. On trouva la porte fermée en dedans; il la fit enfoncer, et l'on découvrit le malade étendu sur son lit, ayant à ses côtés un réchaud où paraissait avoir brûlé du charbon de bois pendant la nuit.

Il fit transporter cet infirmier hors de sa chambre; son corps était froid, sans roideur, ne donnant aucun signe de vie; la respiration et la circulation avaient totalement cessé.

Il lui fit administrer tous les soins qu'on donne aux personnes asphyxiées par le charbon. Mais ces soins furent continués jusqu'à deux heures de l'après-midi sans aucun résultat avantageux. Alors M. Darbon se souvint d'un procédé qu'on lui avait dit avoir réussi en pareil cas. Il le mit en usage: il fit étendre l'infirmier sur une planche un peu déclive, la tête en haut, et le corps en supination; lui fit jeter de l'eau chaude à une température d'environ 40 degrés sur toute la surface antérieure du corps, tantôt sur la face, tantôt sur le thorax et l'abdomen. On projetait cette eau avec beaucoup de force, en se servant d'une casserole à longue queue, comme si on avait voulu en frapper quelqu'un à tours de bras.

L'on continua cette manœuvre pendant deux heures; peu à peu la chaleur se rétablit dans le corps de l'infirmier, soit sous l'influence du calorique, soit sous celle des forces vitales qui se ranimaient, de sorte que, vers les quatre heures de l'après midi, le malade donna signe de vie; alors on lui administra des cordiaux; on le fit coucher dans un lit chaud, on l'entoura bien de couvertures, et on vit ses forces se ranimer de telle sorte que trois ou quatre jours après cet accident il avait repris ses fonctions.

Mais une chose remarquable que lui occasionna cette asphyxie, c'est que cet homme qui auparavant était gai, vif et facétieux, conserva depuis un caractère triste, morne et soucieux.

Cas d'asphyxie par le charbon et brûlures de la plus grande partie de la surface du corps.

RAPPORT.

XIV. Le 28 décembre 1836, en vertu d'une ordonnance de M. le juge d'instruction, qui nous commet à l'effet de rechercher les causes de

la mort de la femme X...., nous, D.-M., nous sommes rendus à la Morgue, où, en présence de M. le commissaire de police du quartier de la Cité, nous avons procédé à cet examen (serment préalablement prêté entre ses mains de remplir fidèlement la mission qui nous est confiée), dans le but de résoudre la question suivante :

Déterminer si la femme X.... a succombé à l'asphyxie par le charbon, ou si, au contraire, la mort a été le résultat d'une brûlure fort étendue à la surface du corps.

Il résulte de nos observations les faits que nous allons exposer : sur toute l'étendue de la face, la partie antérieure du tronc, la presque totalité du membre supérieur gauche, sur l'épaule du côté droit, et enfin tout le long de la partie antérieure des cuisses et des genoux, s'observent des traces de brûlure qui varient en profondeur; ici l'épiderme a été soulevé, des vésicules ont été formées; là, le corps muqueux, la peau et une partie du derme ont été envahis; ailleurs le tissu même de la peau est carbonisé ; enfin, dans d'autres points la peau s'est fendue, les bords de la déchirure se sont écartés, et le tissu cellulaire a été brûlé. Dans le fond de quelques vésicules le corps muqueux est rouge, injecté; dans d'autres, au contraire, il est blafard; la circonférence de ces brûlures est pâle dans une grande étendue, en sorte que de la peau saine à la peau brûlée et carbonisée il y a une transition presque brusque. Dans d'autres points, on voit une rougeur très vive environnant la brûlure, cette rougeur a même jusqu'à un et deux pouces d'étendue, elle est évidemment le résultat d'une injection du réseau capillaire du tissu de la peau opérée pendant la vie. Dans les points les plus carbonsiés, la brûlure ne s'étend pas au-delà du tissu cellulaire, en sorte que, malgré cette circonstance, l'étendue de la brûlure exclu toute idée de combustion spontanée, et démontre évidemment que les vêtements dont était couverte cette femme ont amené par leur combustion les désordres que nous venons de signaler. Du reste, ce qui tend encore à le prouver, c'est que dans la main droite existent les débris carbonisés du mouchoir que tenait cette femme. Pas de coloration rosée à la surface du corps ainsi que cela a lieu dans l'asphyxie par le charbon; mais la brûlure envahissant le tronc et les cuisses, cette rougeur a pu exister primitivement sur une surface qui par la suite a été brûlée.

Intérieur. — Cuir chevelu gorgé de sang, ainsi que les vaisseaux veineux des membranes du cerveau; substance cérébrale piquetée; rougeur de la membrane muqueuse qui tapisse la base de la langue, l'épiglotte et la partie supérieure du larynx; pas d'écume; absence de corps étrangers dans la trachée-artère qui est blanche à l'intérieur; poumons volumineux, d'un noir violacé, gorgé de sang, à tissu rouge brunâtre postérieurement, et d'un rouge moins foncé antérieurement; cavité droite du cœur et troncs veineux gorgés d'un sang assez liquide, pas de caillot; un peu de sang dans l'oreillette gauche et dans l'origine de l'artère-aorte; l'estomac vide, plissé, contracté sur lui-même; les intestins légèrement injectés; la vessie vide; pas de traces de violences, ni blessures autres que celles que nous avons signalées.

Conclusion. — 1° La mort a été le résultat de l'asphyxie par le charbon.

2° Une partie des brûlures a été opérée alors que la vie n'était pas entièrement éteinte, et la majeure partie des brûlures a eu lieu après la mort.

Asphyxie par l'acide carbonique arrivée à Avesnes.

XV. Le 1er mars 1850, le sieur Picard, aubergiste de cette ville, descend dans sa cave où l'on avait placé une assez grande quantité de bière en fermentation ; sa femme ne le voyant pas revenir y descend, et ne reparaît point ; sa belle-sœur, inquiète, va pour s'assurer de ce qui occasionne leur retard ; elle ne remonte pas. Les gens de la maison s'effraient, on crie au secours : il survient trois soldats du poste de la porte de France, voisin de cette maison ; ils descendent dans la cave, et comme les trois autres y tombent asphyxiés ; personne ne voulait plus descendre. Le sieur Durœulx, brasseur, se dévoue ; il est obligé de remonter pour respirer ; une nouvelle tentative est plus heureuse ; enfin, il parvient à retirer de cette cave qui, à ce qu'il paraît, n'a point de soupirail, les six personnes qui s'y trouvaient et auxquelles on s'empresse de porter tous les secours. Malheureusement il n'était plus temps pour l'un des soldats ; cet infortuné avait péri. Quelques minutes plus tard, les cinq autres personnes auraient eu le même sort.

Asphyxie double. L'homme a vécu plus long-temps.

XVI. Le 8 septembre 1856, le commissaire de police du quartier Saint-Jacques, informé que deux individus venaient de s'asphyxier cour Saint-Jean de Latran, n° 15, s'y transporta accompagné du docteur Marye. Ils trouvèrent le corps d'un homme et celui d'une femme étendus sur un lit, la femme placée du côté de la chambre, la tête pendant fortement vers le plancher et ne donnant aucun signe de vie.

Celui de l'homme, qui était du côté de la ruelle, occupait la situation d'une personne qui cherche à s'asseoir. Il respirait encore, mais malgré les soins prodigués, il mourut dans la soirée à l'Hôtel-Dieu, où il avait été porté après l'administration des premiers secours.

Trois vases dont la capacité n'est pas déterminée étaient placés le long du lit ; ils contenaient du charbon en grande partie brûlé et encore tiède. Toutes les issues de la chambre avaient été calfeutrées.

Consultations médico-légales et expériences relatives à l'asphyxie par le charbon.

QUESTIONS POSÉES.

XVII. 1re. *La disposition des localités habitées par les époux Amouroux était-elle compatible avec la supposition d'asphyxie par le charbon émise par le sieur Amouroux à l'occasion de la mort de sa femme?*

2e. *Dans l'espèce, la femme Amouroux a-t-elle pu périr asphyxiée par le charbon, sans que son mari ait ressenti les effets de sa vapeur délétère?*

3e. *L'état complet de putréfaction qu'a offert la femme Amouroux après quatre jours et demi de décès est-il compatible avec la supposition d'asphyxie, ou au contraire ne tend-il pas plutôt à éloigner cette supposition?*

4e. *La coloration rosée de la peau, qui est un des principaux caractères de l'asphyxie, n'aurait-elle pas dû se retrouver, même après quatre jours et demi de mort, et malgré la putréfaction du cadavre?*

5ᵉ. *Les individus du sexe féminin résistent-ils plus long-temps à la cause asphyxiante que les individus du sexe masculin?*

6ᵉ. *L'asphyxie est-elle plus facile lorsque les personnes se placent à la surface du plancher, ou au contraire n'éprouve-t-elle pas plus d'obstacles lorsqu'elles en sont situées à une certaine distance?*

7ᵉ. *Quelle peut être la quantité de charbon qu'il faudrait brûler pour asphyxier des individus de la force et de l'âge des époux Amouroux, en ayant égard à l'étendue de la pièce qu'ils occupaient?*

8ᵉ. *Quelle est la quantité et le volume des cendres que laisse après sa combustion une quantité donnée de charbon?*

RAPPORTS ANTÉRIEURS.

Examen des lieux.

Nous soussignés, docteurs en médecine, après avoir procédé à la visite et à l'examen du sieur Amouroux, sommes montés au quatrième étage de la même maison, rue Descartes, nº 10, accompagnés, etc., et là, dans une chambre éclairée au nord par deux croisées, nous avons trouvé le cadavre d'une femme qu'on nous a dit être celle du sieur Amouroux.

Ce cadavre était étendu sur le dos, la tête appuyée et relevée contre le pied du lit: sous la tête était un oreiller imprégné d'un liquide sanieux et sanguinolent, qui s'était écoulé de la bouche. Lors d'un premier examen fait dans la matinée du même jour par l'un de nous, M. le docteur Marye, le corps avait été mis en partie à découvert par une incision pratiquée aux vêtements sur la ligne médiane. Toutefois nous pouvons constater encore que le corps était revêtu de toutes les pièces qui constituent l'habillement complet d'une femme. La cuisse gauche était enveloppée d'un morceau de flanelle.

La décomposition putride était générale et fort avancée; l'épiderme se détachait par le moindre contact de tous les points de la surface du corps et des membres. La face, énormément tuméfiée, était d'un vert noirâtre, de même que les deux membres supérieurs, particulièrement les mains. Le tronc et les membres avaient une teinte livide verdâtre générale, à l'exception des points où l'épiderme avait été enlevé et laissait le derme à nu. Là, on trouvait une couleur jaune ou brune-rougeâtre à la peau, particulièrement sur la poitrine. Quant aux progrès si considérables de la putréfaction, la mort ne datant que de cinq jours, ils ont été hâtés ainsi par la température élevée de l'air de la chambre, dans laquelle le sieur Amouroux a dit qu'il avait constamment entretenu à l'aide de charbon allumé depuis la mort de sa femme.

Après avoir incisé avec précaution les parties des vêtements qui tenaient encore au cadavre, nous avons procédé à un examen superficiel dudit cadavre. Mais l'heure avancée de la journée ne nous a pas permis de rechercher s'il n'existait pas à sa surface de traces de violences extérieures. La tuméfaction du cou par les gaz produits par la putréfaction avait uniformément distendu et soulevé la peau de toute cette partie du tronc, et nous n'avons remarqué à la surface aucune trace annonçant l'impression d'un lien ou de tout autre corps.

Nous compléterons l'historique des détails relatifs au cadavre de la femme Amouroux après avoir procédé à l'ouverture et à la dissection dudit cadavre.

W., M., O.

18 février 1836.

Visite d'Amouroux.

Nous, etc.;

Après avoir complétement dépouillé Amouroux de ses vêtements, nous avons observé :

1° Un excoriation superficielle de la peau à la partie moyenne du dos du nez; cette excoriation est récente.

2° Une cicatrice linéaire rougeâtre, dirigée transversalement, longue d'un pouce environ, située en dehors et au niveau de la commissure gauche des lèvres; elle paraît résulter d'une incision intéressant une partie de l'épaisseur de la peau. Le prévenu déclare qu'il s'était coupé en se rasant il y a trois semaines environ.

3° A la surface dorsale de la main droite, près de l'articulation méta-carpo-carpienne du pouce et de l'indicateur, trois cicatrices linéaires de la peau, longues d'une ligne et demie à deux lignes, groupées et rapprochées les unes des autres dans des directions différentes; toutes sont recouvertes d'une croûte brunâtre, et l'une de ces croûtes, qui est déprimée à son centre, présente les caractères d'une petite escarre. Aucune de ces petites cicatrices n'offre aujourd'hui de traces d'inflammation. Le prévenu a dit qu'elles résultaient d'une brûlure qu'il s'était faite dimanche dernier dans la matinée. D'après l'aspect de ces petites incisions, la lésion dont elles sont la conséquence peut, en effet, remonter à cette époque.

4° Une seule cicatrice de la peau, linéaire, longue de quatre à cinq lignes, également attribuée à une brûlure par le prévenu, existe à la main gauche dans la même région que du côté droit; elle est semblable aux précédentes et date de la même époque.

5° A la partie moyenne de la face dorsale du poignet gauche, une excoriation superficielle et linéaire de la peau, au-dessus de laquelle on en remarque trois autres plus superficielles, parallèles entre elles; l'inculpé ne sait pas, dit-il, quelle est la cause de ces dernières écorchures de la peau, qui sont d'ailleurs toutes récentes.

6° Au-devant de la jambe droite et à la partie moyenne, deux excoriations récentes et légères de la peau; sur la face externe du mollet droit, vers le milieu de la hauteur de la jambe, deux brûlures récentes avec phlyctènes, intéressant les couches superficielles du derme. Une brûlure avec phlyctènes existe sur la face dorsale du second et du troisième orteil du pied droit.

7° A la partie inférieure du tronc, dans la région sacrée, à gauche et en haut du pli des fesses, excoriations assez profondes de la peau, actuellement accompagnées d'inflammation, et qui proviendraient, suivant le prévenu, de ce qu'il est resté assez long-temps sur le carreau de la chambre; cette explication nous paraît peu probable.

8° Le pan postérieur de la chemise du sieur Amouroux porte trois taches ayant toute l'apparence de celles que produirait un liquide sanguinolent; elles correspondent exactement par leur forme et leur situation à celles que l'on observe sur le derrière du pantalon du prévenu. L'étoffe grisâtre de ce pantalon est imprégnée d'un liquide rougeâtre, comme sanguinolent, dont l'imbibition a eu lieu de dehors en dedans, de telle sorte que tout annonce que l'individu qui portait ce pantalon s'est assis sur une surface mouillée par un liquide d'apparence sanguinolente.

De ce qui précède nous concluons :

1° Que les excoriations de la peau observées sur le dos du nez, au

milieu de la face dorsale du poignet gauche, ainsi que celle du devant de la jambe droite sont dues à un froissement, à une écorchure de la peau, *datant de vingt-quatre ou de trente-six heures environ.*

2° Les cicatrices linéaires recouvertes d'une croûte brunâtre situées sur l'une et l'autre mains, vis-à-vis l'articulation carpo-métacarpienne du pouce, peuvent résulter de *petites brûlures* produites par le contact de débris de charbon enflammé, ainsi que l'explique le prévenu; elles correspondent à l'époque qu'il indique, cinq jours environ.

3° La cicatrice située près la commissure gauche des lèvres paraît résulter d'une incision faite accidentellement *avec un rasoir*, comme le dit le prévenu.

4° Les *brûlures de la jambe* et du pied droit annoncent par leurs caractères actuels trois jours de date environ. Le prévenu déclare qu'il était tout habillé quand il s'est assoupi près du fourneau rempli de charbon allumé, et la partie correspondante du pantalon est en effet jaunâtre et roussie, *circonstance qui vient à l'appui de cette déclaration.*

W., M., O.

18 février 1836.

Rapport d'autopsie.

Nous, soussignés, nous sommes transportés à la Morgue cejourd'hui, 19 février 1836, à huit heures du matin, avec M. Legonidec, juge d'instruction près le tribunal de première instance, et M. Chevallier-Lemore, substitut du procureur du roi, à l'effet de procéder à l'autopsie du cadavre de la femme Amouroux.

La putréfaction est portée à un haut degré, quoique des faits de l'instruction il résulte que la mort ne date que de cinq à six jours. La *peau est complétement verdâtre;* dans les points où l'épiderme est enlevé, elle est desséchée et d'un jaune noirâtre. L'examen de la tête a fait reconnaître une accumulation de sérosité sanguinolente, qui est plus abondante et donne au tissu cellulaire un aspect noirâtre dans les parties les plus déclives, c'est-à-dire vers la région occipitale; d'ailleurs aucune trace de blessure. La boîte osseuse mise à nu est saine, et le cerveau mis à découvert apparaît sous forme d'une pulpe verdâtre, putride et presque liquéfiée.

L'ouverture du thorax a fait reconnaître que les poumons étaient gorgés d'une grande quantité de sang. Leur tissu était complétement ramolli par la putréfaction.

Dans l'abdomen la rate prés ntait un aspect semblable.

Les organes digestifs paraissaient dans l'état sain. L'estomac, contenant quelque liquide, a été mis à part pour être soumis à l'analyse chimique. L'utérus offrait à l'intérieur la disposition propre aux sinus veineux pendant l'époque de la menstruation.

En résultat, aucun signe de violence ne se remarque à la surface du cadavre et aucune blessure vers les organes intérieurs.

Quant à la sérosité sanguinolente qui a taché le fichu, la chemise et la robe de la malade, elle est disposée de manière à faire penser qu'elle s'est écoulée de la bouche, car elle les imbibe surtout à l'intérieur et a pénétré particulièrement de d dans en dehors; elle ne tache les vêtements que du côté gauche, vers lequel la tête était inclinée.

De ces faits en même temps que de l'examen du cadavre, fait par l'un de nous, dans la position qu'il paraissait avoir conservée depuis la mort; de l'examen des lieux; des diverses recherches de l'instruc-

tion, comme des renseignements à nous soumis par l'inculpé, nous concluons :

1° Qu'il est probable que la mort a été le résultat de l'asphyxie par le charbon *ou autre cause* quelconque.

2° Que la putréfaction très avancée du cadavre provient de ce qu'il a été allumé du feu à plusieurs reprises dans la pièce où il était déposé.

3° Qu'il n'existe jusqu'ici aucun fait ressortant de l'autopsie, qui dénote que la mort ait été le résultat d'un crime, sauf le cas où l'analyse chimique démontrerait l'ingestion de substances vénéneuses.

Quant à la question de savoir quel rôle a joué le sieur Amouroux, à savoir s'il a de bonne foi tenté de s'asphyxier avec sa femme; s'il a renoncé à ce projet pour sa part, après un commencement d'exécution, et si les tentatives de ce genre qu'il aurait faites l'un des jours suivants, ainsi qu'il le déclare et le dénotent les brûlures de la jambe, sont réelles, et même si la tentative qu'il dit avoir faite en même temps que sa femme n'a manqué son effet que par des circonstances indépendantes de sa volonté ; nous ne saurions jusqu'alors fournir de solution absolue, et nous pensons que l'instruction pourra seule lever le voile qui couvre encore ces faits aujourd'hui.

Quant à la question de savoir si la disposition des localités a pu rendre l'asphyxie par le charbon possible dans la chambre de la femme Amouroux, nous pensons qu'il est nécessaire, pour y répondre, de procéder à une nouvelle visite des lieux, et d'en faire l'objet d'un examen spécial.

OLLIVIER D'ANGERS, MARYE, WEST.

Rapport d'expertise chimique, à l'effet de savoir si le tube digestif renferme une matière vénéneuse.

Examen de l'estomac.

L'estomac étant ouvert, nous n'avons trouvé dans sa cavité qu'une petite quantité d'une matière pultacée, liquide, de couleur brun-rosée, au milieu de laquelle étaient plusieurs morceaux d'une chair musculaire, rougeâtre, fibreuse, résistante, ayant tous les caractères physiques de la viande de jambon non digérée.

Il y avait ici les débris d'un repas terminé depuis long-temps (cinq ou six heures au moins) quand la mort a eu lieu ; ainsi l'estomac ne contenait rien qui ressemblât aux aliments qui auraient composé le dernier repas de la femme Amouroux, suivant la déclaration du prévenu.

D'après la demande de M. le juge d'instruction, nous placerons ici quelques observations à l'occasion de cette partie des déclarations du sieur Amouroux. Voici d'abord le résumé des réponses qu'il fit aux diverses questions que nous lui avons adressées : 1° Sa femme était *fort mangeuse*, d'un *grand appétit*; 2° le dernier repas qu'ils firent, de cinq heures et demie à six heures du soir, le samedi..., se composa d'une soupe au pain mêlée de légumes coupés en morceaux. Parmi les légumes employés il désigne des carottes et des poireaux ; après ce potage, ils mangèrent des pommes de terre et de la raie. Quant à la quantité de pain mangée par la femme, il ajoute que chacun d'eux prit un morceau d'une moitié de pain de quatre livres environ, et il compare la longueur de ce morceau de pain à la longueur de sa main environ ; 3° immédiatement après ce repas, le charbon fut placé et allumé dans

le fourneau, et tous les deux s'assirent à terre au-devant du lit, dans la position où l'on retrouve le cadavre de sa femme : il pouvait être alors sept heures ou sept heures et demie du soir ; 4° ni lui, ni sa femme n'éprouvèrent de vomissements, et vers onze heures du soir, en prenant le bras de sa femme, il s'aperçut qu'elle était morte.

Or, le résultat de l'examen que nous avons fait de l'estomac de la femme Amouroux tend bien plutôt à infirmer qu'à confirmer l'exactitude des détails qui précèdent. En effet, nos recherches ne nous ont fait découvrir dans les matières que l'estomac et les intestins contenaient, aucun débri, aucune parcelle reconnaissable de quelques uns des aliments qui auraient composé ce dernier repas de la femme Amouroux.

Ce repas avait été assez copieux, et cependant l'estomac était presque vide ; rappelons ici qu'il n'y a pas eu de vomissements. Nous n'avons retrouvé dans les intestins aucune trace de carottes mangées avec le potage, et l'expérience a prouvé que ce genre de légume est réfractaire à l'action digestive, à ce point que ses débris sont encore parfaitement reconnaissables dans les déjections alvines qui suivent une digestion, quelque lente qu'elle soit. Nous n'avons rien vu non plus qui eût de l'analogie avec la chair filandreuse de la raie, soit dans l'estomac, soit dans l'intestin, poisson dont la digestibilité est généralement lente.

Objectera-t-on que l'action des organes digestifs sur les différents aliments est tellement variable chez les divers individus, qu'on ne peut rien conclure précis à cet égard dans le cas qui nous occupe, et qu'il est très possible que chez la femme Amouroux la digestion était ordinairement très rapide, ce que son appétit naturellement très grand peut porter à penser ; mais peut-on admettre que la digestion n'éprouvera aucune perturbation ; que cette fonction continuera de s'exécuter comme dans l'état de santé chez une personne qui se trouve soumise à l'influence délétère de la vapeur de charbon, aussitôt après avoir pris un repas assez copieux, et qui succombe à l'asphyxie en trois ou quatre heures ? Nous ne le pensons pas, et c'est parce que toutes ces probabilités sont pour l'opinion contraire, que nous n'hésitons pas à dire qu'il est au moins invraisemblable que la femme Amouroux ait fait le repas que déclare le prévenu ; bien plus, l'existence dans l'estomac de morceaux très reconnaissables de viande ayant tous les caractères physiques de la chair du jambon, mêlée à une très petite quantité d'un liquide semi-pulpeux, de couleur rosée, nous font croire que ces restes étaient ceux d'un repas fait à l'heure qu'indique Amouroux. Nous croyons d'autant plus à l'exactitude de cette dernière observation, qu'il n'est pas douteux pour nous que la digestion a dû être entravée au moins en partie dès que les premiers accidents de l'asphyxie se sont manifestés ; et c'était une circonstance de plus pour que nous retrouvassions dans l'estomac une grande partie des aliments pris quatre heures avant la mort.

D'après les remarques qui précèdent, nous pensons que la femme Amouroux n'a pas fait son dernier repas dans les circonstances telles qu'elles sont relatées par le prévenu.

Suit l'analyse chimique, qui n'a donné que des résultats négatifs sur l'existence d'une matière vénéneuse.

PREMIÈRE CONSULTATION MÉDICO-LÉGALE.

L'instruction en était arrivée à ce point, lorsque nous fûmes invité à nous joindre à M. Ollivier pour faire une nouvelle visite des localités

occupées par les époux Amouroux et éclaircir plusieurs points de faits encore incertains. Nous rédigeâmes alors la consultation suivante ; ce n'est que plus tard qu'une nouvelle commission rogatoire nous fut personnellement adressée en suite de documents nouveaux que nous avions recueillis et d'expériences que nous avions faites.

Les soussignés ayant été consultés par M. Legonidec, juge d'instruction, sur les questions de savoir : 1° si la disposition des localités habitées par les époux *Amouroux* était compatible avec la supposition d'asphyxie par le charbon émise par le sieur Amouroux à l'occasion de la mort de sa femme ; 2° si dans l'espèce la femme Amouroux a pu périr asphyxiée par le charbon, sans que son mari ait ressenti les effets de sa vapeur délétère ; ils se sont rendus le 28 mars 1836, rue Descartes, n° 10, au troisième sur le devant, pour y visiter les lieux habités par les époux Amouroux, et ils ont de plus pris communication des pièces de l'instruction, afin d'y puiser les documents nécessaires à la solution de la seconde question sus-énoncée.

Description des localités.

L'appartement des époux Amouroux se compose de trois pièces : une antichambre, une cuisine et une chambre à coucher. Il a une porte d'entrée donnant sur un petit escalier aéré par une cour très étroite enclose de murs très élevés et dans laquelle la ventilation doit être très faible. L'antichambre et la chambre à coucher se succèdent l'une à l'autre de manière à ce qu'il faille traverser la première pièce pour arriver dans la seconde, et que celle-ci n'ait aucune communication directe avec l'escalier. La cuisine est placée à gauche de l'antichambre, une seule fenêtre existe dans cette pièce ; en sorte que l'antichambre est très petite, noirâtre, et a trois portes : la première donne sur l'escalier, la seconde dans la cuisine, et la troisième dans la chambre à coucher ; d'où il résulte que, lors de la clôture de ces portes, la chambre à coucher est parfaitement abritée et ne prend d'air que de l'antichambre, qu'elle-même ne le tire que des jointures de la porte d'entrée et de celle de la cuisine.

La chambre à coucher a sept pieds et demi de hauteur, dix pieds et demi de longueur et quinze pieds de largeur. Elle est éclairée par deux fenêtres garnies non seulement de bourrelets, mais encore de lisières de drap placées entre les jointures des châssis avec des battants de croisées. — Il y existe une cheminée dont le foyer était fermé au moment de l'événement par un devant de cheminée bien ajusté. A peu près au centre de la chambre se trouve un poêle de deux pieds environ de hauteur ; son tuyau de fumée vient se rendre dans le tuyau de la cheminée, qu'il perce presque au voisinage du plafond. A gauche de la porte d'entrée existe, dans cette pièce, un lit faisant face au poêle et à la cheminée, le long et au-devant duquel s'étaient placés les époux Amouroux pour s'asphyxier, le mari du côté de la porte, la femme du côté de la fenêtre, tous deux assis sur un tapis posé à terre (descente de lit ou tapis de pied), le dos appuyé contre le bateau du lit, et les jambes allongées et reposant sur le plancher. Une table, des chaises, des fauteuils, une commode, deux fourneaux et une terrine composent à peu près le mobilier de cette pièce.

Faits extraits des pièces de l'instruction.

Le samedi 13 février 1836, les époux Amouroux dînent vers six

heures du soir ; la femme mange plus que son mari ; du feu était allumé dans le poêle. A sept heures environ, Amouroux remplit de charbon un fourneau qui pouvait contenir un quart de boisseau, il retire du poêle *la majeure partie de la braise qu'il contenait*, allume le charbon du fourneau, et place ce dernier entre lui et sa femme au voisinage du lit, et de manière à respirer tous deux la vapeur qui s'en exhalait. La femme Amouroux n'a pas tardé à dormir, car, vers sept heures et demie ou huit heures moins un quart, elle avait la respiration un peu râleuse. A onze heures et demie ou minuit moins un quart, Amouroux, qui jusqu'alors n'avait éprouvé qu'un peu d'altération, soulève le bras de sa femme pour savoir si elle vivait encore : le bras retombe, il s'aperçoit qu'elle venait de mourir ; le membre soulevé était encore chaud. — A ce moment il boit beaucoup d'eau. A minuit, il remplit le fourneau de charbon, et reste éveillé toute la nuit exposé qu'il était à la vapeur méphitique de cette substance. — Le lendemain matin il renouvelle le charbon dans le fourneau ; l'effet de sa vapeur ayant été nul pour lui jusqu'alors, il achète lui-même un boisseau de charbon, et en consume de nouveau un plein réchaud. Le soir, il brûle dans une terrine le reste du charbon acheté le matin ; le lundi, nouveau boisseau de charbon consumé inutilement ; il en est de même du mardi ; le mercredi, il achète en sus d'un boisseau de charbon un panier de braise ; il superpose la braise et le charbon par couches dans la terrine, de manière à leur faire prendre feu en masse ; *il n'a éprouvé pendant ces cinq jours et cinq nuits passés auprès du corps de sa femme, sans prendre de nourriture*, qu'une soif assez vive qu'il a satisfaite. Cependant il s'exposait à la vapeur du charbon, il avait le plus souvent deux fourneaux allumés auprès de lui et placés tellement près, qu'il s'est fait plusieurs brûlures aux jambes et sur plusieurs autres parties du corps. Des *fumerons* se trouvaient-ils dans le charbon, il les laissait brûler et respirait en vain la vapeur et la fumée qu'ils exhalaient. Tels sont les résultats des documents fournis à l'instruction par le sieur Amouroux. L'accusation supposait au contraire que toutes ces circonstances d'asphyxie étaient fausses et imaginées par Amouroux ; que ce dernier avait étranglé sa femme et qu'il avait conservé le corps de sa victime pendant quatre jours et demi dans sa chambre.

Première question. — *La disposition des localités habitées par les époux Amouroux était-elle compatible avec la supposition d'asphyxie par le charbon, émise par le sieur Amouroux à l'occasion de la mort de sa femme?*

Il ne peut pas, suivant nous, y avoir de doute à cet égard. Nous poserons en thèse générale qu'il n'est pas nécessaire que toutes les issues d'une pièce soient fermées pour qu'une asphyxie par le charbon ait lieu, et cette proposition il nous sera facile de l'appuyer de faits.

Tout le monde sait que fréquemment on rapporte des exemples de domestiques asphyxiés pour avoir négligé la précaution de placer dans la cheminée un fourneau destiné à chauffer des fers à repasser. Ce même résultat a été aussi très souvent observé lorsque dans des cuisines petites, on avait été obligé d'allumer plusieurs fourneaux destinés à une préparation culinaire plus considérable que de coutume, et cependant les portes et quelquefois les fenêtres ont été ouvertes à des intervalles très rapprochés, et la cheminée n'était pas bouchée. — L'un de nous a rapporté, dans les *Annales d'hygiène et de médecine légale*, l'exemple de quatorze personnes qui éprouvèrent successivement les phénomènes de l'asphyxie dans une chambre à coucher, dans l'épaisseur du mur de

laquelle se trouvaient des poutres carbonisées. Au fur et à mesure qu'une personne venait porter des secours à celles qui étaient déjà malades, elle tombait elle-même sans connaissance, et cependant les portes de la chambre étaient fréquemment ouvertes par les allées et venues que nécessitait l'administration des moyens employés. On resta pendant vingt-quatre heures sans s'apercevoir de la cause des accidents, elle ne fut même pas soupçonnée par trois médecins qui vinrent donner leurs soins aux malades; le hasard seul la fit découvrir. — Les journaux ont dans ces derniers temps rapporté plusieurs cas d'asphyxie survenue par la négligence de personnes qui brûlaient du coke ou du charbon de terre dans des poêles. Elles avaient imprudemment fermé le tuyau de conduite de la fumée ou de la vapeur, lorsque le charbon était à l'état incandescent. Elles se sont couchées, et le lendemain on les a trouvées asphyxiées dans leur lit. Cependant aucune précaution n'avait pu être prise pour opérer la clôture de la pièce dans laquelle le poêle était placé, puisqu'il n'y avait pas eu dessein formé de se détruire.

Mais nous irons même plus loin, et nous dirons que la chambre à coucher des époux Amouroux était placée dans des conditions favorables à l'asphyxie; car les portes fermaient parfaitement; on avait pris pour la clôture des fenêtres des précautions telles qu'il était impossible qu'un courant d'air s'établît par ces issues. Restent toutefois deux circonstances qui pourraient laisser un instant dans le doute, et dont nous devons faire apprécier la valeur. D'une part, le poêle avait été allumé; on en avait bien retiré la braise, mais enfin il était encore chaud, et un courant d'air devait y être établi; d'une autre part, la cheminée n'était fermée que par un devant de cheminée, deux conditions propres à renouveler l'air. Mais si l'on observe : 1° qu'Amouroux avait pris la braise du poêle pour allumer le fourneau qui lui avait servi à brûler le charbon, et que par conséquent la température de ce foyer a dû diminuer de plus en plus; 2° qu'un déplacement d'air ne pouvait avoir lieu que par la jonction incomplète du devant de cheminée, puisque ce dernier ne présentait aucune crevasse; 3° que nous avons cité plus haut des exemples d'asphyxie, dans lesquels les pièces n'étaient pas fermées hermétiquement; 4° enfin qu'il suffit que l'air soit altéré par un neuvième de son volume d'acide carbonique, pour que l'asphyxie ait lieu, on verra que ces deux circonstonces n'ont pas pu s'opposer à l'asphyxie.

Deuxième question. — *Si, dans l'espèce, la femme Amouroux a pu périr asphyxiée par le charbon, sans que son mari ait ressenti les effets de sa vapeur délétère?*

Nous regardons ce résultat comme impossible. Nous établirons : 1° comme un fait acquis à la science que la vapeur du charbon est délétère pour l'homme et pour tous les animaux. Les expériences de Hallé, Chaptal, Seguin, Varin, Landriani et de M. Collard-de-Martigny ne peuvent laisser de doute à cet égard; elles prouvent que la vapeur de charbon est tellement délétère, qu'elle peut même amener la mort d'un animal par absorption cutanée, quoique la respiration de l'air extérieur soit entretenue pendant cette absorption; à plus forte raison lorsque l'introduction de l'acide carbonique s'effectue par les poumons.

Nous concevons bien que deux personnes exposées à la vapeur du charbon n'en ressentent pas au même degré les effets délétères; mais que l'une d'elles succombe en trois heures, sans que l'autre n'ait rien éprouvé, lorsque les symptômes de l'asphyxie par le charbon sont si

uniformes, si constamment les mêmes, qu'ils se présentent avec un tel cachet, qu'une personne du monde reconnaît souvent à leur aspect la cause qui les a produits, voilà ce que nous ne pouvons admettre.

A plus forte raison considérons-nous comme tout-à-fait invraisemblable qu'un homme brûle, du samedi soir au mercredi, cinq boisseaux de charbon et un panier de braise, sans ressentir aucun effet délétère dans une chambre où il a suffi d'un quart de boisseau de charbon pour faire périr une femme. Il est d'ailleurs à remarquer que cette quantité considérable de charbon n'aurait pas été brûlée par petites portions, mais bien dans une grande terrine et dans un large fourneau à la fois; que par conséquent la masse d'acide carbonique qui s'est produite a dû vicier l'air avec une rapidité extrême, cause puissante d'infection contre laquelle les faibles courants d'air qui auraient pu exister auraient été tout-à-fait impuissants.

Conclusion. — 1° La disposition des localités habitées par les époux Amouroux était compatible avec la supposition d'asphyxie par le charbon, émise par le sieur Amouroux.

2° La femme Amouroux n'a pas pu périr asphyxiée par le charbon, sans que son mari en ait ressenti les effets délétères, dans les conditions où il se serait placé pendant et après l'asphyxie de sa femme.

Fait à Paris, ce 28 mars 1836.

DEUXIÈME CONSULTATION MÉDICO-LÉGALE.

Nous, M.-G.-A. Devergie, consulté par M. Legonidec, juge d'instruction, sur les questions ci-après, qui font l'objet d'une ordonnance en date du 4 mai 1836, nous nous sommes entouré de tous les documents propres à éclairer leur solution que nous allons donner dans l'ordre où ces questions nous ont été posées.

Première question. — *L'état complet de putréfaction qu'a offert le corps de la femme Amouroux après quatre jours et demi de décès, est-il compatible avec la supposition d'asphyxie, ou au contraire ne tend-il pas plutôt à éloigner cette supposition?*

La science ne possède aucun fait qui puisse servir à résoudre cette question d'une manière satisfaisante. Les expériences de Nysten sur la rigidité cadavérique ont seulement démontré que ce premier signe certain de la mort persiste chez les asphyxiés pendant un temps beaucoup plus long que dans tout autre genre de mort, puisque dans un cas il l'a vue durer *sept jours*, et qu'ordinairement ce phénomène ne persiste guère au-delà de quatre, vingt ou trente heures. Comme la putréfaction est toujours précédée de la roideur cadavérique, on pouvait seulement inférer de ce fait que la décomposition putride devait survenir plus tard dans l'asphyxie que dans un autre genre de mort; mais on n'en avait pas encore la preuve. J'ai dû saisir la première occasion qui s'est offerte pour vérifier l'exactitude de cette induction.

Le corps du sieur Devar....., qui s'était asphyxié par le charbon, fut reçu à la Morgue le 7 avril dernier : je l'ai conservé à l'air libre dans une salle humide, exposé à toutes les variations atmosphériques de sécheresse, d'humidité, de chaleur et de froid, au milieu de corps beaucoup plus putréfiés, et j'ai été frappé de la lenteur avec laquelle la putréfaction est survenue; le corps, au lieu de se colorer en vert au bout de quelques jours, puis de prendre une teinte brune, de se ramollir, de suivre, en un mot, toutes les phases de la putréfaction humide, n'a commencé à prendre une teinte verte au cou et sur les côtés

de la poitrine que vers le huitième ou le dixième jour. Au trente-cinquième, cette teinte n'avait pas encore envahi la totalité de la surface des membres inférieurs; il nous a même semblé que du vingtième au vingt-cinquième jour elle a perdu de son intensité dans les points où elle s'était développée; mais certainement elle n'a jamais acquis la teinte foncée des autres cadavres. Le corps, au lieu de se ramollir, a semblé au contraire se dessécher; il ne s'est pas développé de gaz sous la peau; il ne s'est pas écoulé de sanie putride mêlée de gaz par la bouche et le nez; les yeux ont été envahis et vidés pas les mouches et les vers, et les paupières sont restées intactes : ce n'est qu'au trente-troisième jour que la peau de la partie postérieure des cuisses a commencé à devenir brune et à laisser suinter du sang altéré. La peau de l'abdomen et celle de la poitrine se sont conservées intactes, elles se sont seulement colorées en vert, mais c'était plutôt un vert très clair, très peu intense que cette coloration d'un vert noirâtre que l'on observe dans les cas de putréfaction ordinaire; le sujet, sans être gras, n'était pourtant pas maigre. En résumé, il nous a été démontré que la putréfaction n'avait pas, à beaucoup près, marché avec la rapidité qu'elle affecte dans les autres genres de mort.

Le 16 mai suivant, on a apporté à la Morgue les corps d'un homme et d'une femme qui s'étaient asphyxiés par le charbon un mois auparavant : ils offraient le même genre d'altération putride, c'est-à-dire une tendance à la dessiccation, qui se dessinait surtout d'une manière très marquée à la face, aux mains et aux avant-bras; on ne voyait pas cette tendance à la fonte putride que l'on remarque ordinairement; pas d'état emphysémateux (gazeux) du tissu cellulaire; la peau était jaunâtre, verdâtre dans quelques points; mais il n'y avait aucun ramollissement, aucune destruction de parties. Dans ces deux faits, la mort par asphyxie a évidemment retardé l'apparition des phénomènes de la putréfaction.

Que s'il s'agissait d'émettre notre opinion sur la cause de cette conservation des corps dans ce genre de mort, nous n'hésiterions pas à indiquer l'acide carbonique (vapeur du charbon), qui a été absorbé, porté dans le torrent de la circulation, mêlé au sang, et a donné à ce liquide la faculté de se conserver pendant un temps beaucoup plus long que de coutume sans s'altérer. Nous avons en effet démontré dans notre *Traité de médecine légale* que le sang était le premier à se putréfier et à développer des gaz, qui à leur tour chassaient ce liquide des cavités du cœur et des gros vaisseaux, pour le porter à toutes les parties extérieures du corps, les imprégner de sang altéré, et les placer dans une condition plus favorable à la fonte putride. D'une autre part, Hildebrand a donné la mesure de la faculté antiputride de l'acide carbonique, puisqu'il a pu conserver pendant cinquante-un jours de la chair musculaire dans ce gaz, sans qu'après ce laps de temps elle répandît d'odeur.

Si nous comparons actuellement l'état avancé de putréfaction du corps de la femme Amouroux avec le corps des deux hommes et de la femme que nous avons observés, nous sommes porté à le regarder comme éloignant la supposition d'une asphyxie par le charbon, d'autant plus que la femme Amouroux étant morte en février, et les trois autres individus en avril, la température de l'atmosphère était favorable à la conservation du corps de la femme Amouroux, et cependant le contraire a eu lieu.

Deuxième question. — *La coloration rosée de la peau, qui est un*

des principaux caractères de l'asphyxie, n'aurait-elle pas dû se retrouver, même après quatre jours et demi de mort, et malgré la putréfaction du cadavre?

La science ne fournit aucun document propre à résoudre cette question; mais voici ce que j'ai observé sur l'asphyxié que j'ai conservé pendant trente-cinq jours à la Morgue. A son arrivée, c'est-à-dire après deux jours de mort, il existait au-devant de la cuisse et de la jambe droites une teinte *rosée évidente;* cette couleur était à peine apparente sur la jambe gauche, et tout-à-fait nulle sur la cuisse. La fin de l'avant-bras droit et le poignet de ce côté paraissaient presque dans l'état naturel. Vers le douzième jour, ces colorations ont commencé à prendre plus d'intensité dans tous les points, en sorte qu'elles sont devenues beaucoup plus apparentes, et qu'elles se sont montrées d'une manière très sensible là où elles existaient à peine; puis elles ont acquis une teinte d'un rouge vif, qu'elles ont conservée pendant trente-trois jours, à la partie antérieure de la jambe et du pied droits. Cet effet avait lieu en raison du développement de la coloration en vert : plus celle-ci approchait des parties colorées, plus la coloration rosée devenait intense; puis la couleur verte s'étendant peu à peu sur les membres, a fait disparaître la coloration en rose dans tous les points où elle avait été primitivement peu apparente; mais elle n'était pas effacée, même au bout de trente-trois jours, sur les parties où elle avait été d'abord très marquée.

Il n'en a pas été de même à l'égard des deux individus qui s'étaient asphyxiés ensemble depuis un mois.

Il ne restait que quelques traces incertaines de coloration de la peau sur la fin de la jambe droite de l'homme.

Néanmoins on doit, des observations que j'ai faites, tirer cette induction, que la coloration rosée de la peau des asphyxiés peut non seulement se conserver fort long-temps après la mort, mais encore acquérir plus d'intensité. devenir plus évidente à une époque où la putréfaction en vert se manifeste sur le tronc, et persister encore dans les points où elle a été plus marquée, quoique la couleur verte de la peau existe dans les autres parties. — Quant à assigner le terme de la permanence de la coloration rosée, cela ne nous est pas possible, parce que nous ne possédons pas assez de faits propres à éclaircir ce point de la science. Nous établirons seulement comme conséquence de nos recherches antérieures sur la putréfaction et de celles des médecins qui nous ont précédé, qu'elle sera fort lente en hiver et très prompte en été (1).

Appliquant ces données au cas de la femme Amouroux, nous dirons qu'il nous paraît surprenant que l'on n'ait pas reconnu à la surface du corps des traces de coloration rosée après quatre jours et demi de mort, si réellement la femme Amouroux est morte asphyxiée; mais on peut se demander si c'est un phénomène tellement constant de l'asphyxie par le charbon, qu'il ne puisse jamais manquer. A cela nous répondrons que depuis huit ans que nous observons des asphyxiés à la Morgue, nous l'avons toujours vue, et que tous les auteurs qui

(1) Depuis l'époque à laquelle nous avons rédigé cette consultation, nous avons saisi toutes les occasions qui se sont présentées à notre observation pour éclaircir ce point de fait, et nous avons constaté que, pendant les fortes chaleurs de l'été, il suffisait de quatre jours, et dans un cas même, il a suffi de trois jours, pour opérer une putréfaction ou vert capable d'amener ce résultat.

ont écrit sur l'asphyxie, sans s'expliquer d'une manière tout-à-fait catégorique sur ce point, ont cependant toujours raisonné dans ce sens.

Troisième question. — *Les individus du sexe féminin résistent-ils plus long-temps à la cause asphyxiante du charbon que les individus du sexe masculin?*

Il résulte des recherches que j'ai faites dans les registres de la Préfecture de police et dans les dossiers du parquet, que, pendant les années 1834 et 1835, il y a eu 360 cas d'asphyxie par le charbon; que sur ce nombre on en compte 19 de deux personnes ensemble (homme et femme), et un seul de deux hommes ensemble; qu'il n'y a que trois exemples où une des deux personnes ait pu être rappelée à la vie, et dans ces trois cas ce sont les femmes.

Il est impossible de déduire d'un aussi petit nombre de faits que les femmes résistent plus à la vapeur du charbon que les hommes; néanmoins ce résultat tend à infirmer le dire d'Amouroux, dont la femme aurait succombé en quelques heures, tandis qu'il aurait pu résister à l'influence de cinq boisseaux de charbon.

Nous ajouterons que sur le nombre total des cas d'asphyxies qui ont eu lieu pendant l'année 1835, qui est de 184, il n'y a eu que 37 personnes de sauvées, dont 18 femmes et 19 hommes, ce qui vient à l'appui des propriétés délétères du gaz acide carbonique que nous avons signalées dans un rapport précédent. Il est à remarquer que la proportion des femmes qui ont été sauvées est bien plus considérable que celle des hommes, car il y a eu 18 femmes sur 75, ce qui donne la proportion de 1/4, tandis qu'il n'y a eu que 19 hommes sur 83, ce qui ne constitue que la proportion de 1/5e et une fraction. On voit de plus dans les procès-verbaux des suicidés que l'emploi du charbon a été regardé par eux comme un moyen assuré de se détruire. Ainsi un jeune homme et une jeune fille prennent la résolution de se soustraire par la mort à la misère qui les menace; l'amant tire un coup de pistolet à la tête de sa maîtresse, la blessure n'est pas mortelle; un second coup de feu est sans résultat, il saisit un couteau et termine la vie de cette jeune fille en le plongeant dans son sein. Il se porte alors trois coups de couteau dans le côté gauche de la poitrine, mais en vain; alors il allume un réchaud, et meurt asphyxié.

Quatrième question. — *L'asphyxie est-elle plus facile lorsque les personnes se placent à la surface du plancher, ou au contraire n'éprouve-t elle pas plus d'obstacle lorsqu'elles en sont situées à une certaine distance?*

Aucun fait d'observation ne me porte à résoudre cette question par l'affirmative ou par la négative, mais le raisonnement pourrait y conduire : la vapeur du charbon renfermant une grande proportion d'acide carbonique, et ce gaz étant une fois et demi plus pesant que l'air, il devrait donc tendre sans cesse à occuper les couches inférieures de l'atmosphère qui se trouve dans la pièce où l'asphyxie a lieu. Cependant ce serait une grave erreur de croire que par ce fait que l'acide carbonique se dégage dans une pièce pendant la combustion d'un foyer de charbon, il doive, en vertu de son poids spécifique, occuper la partie la plus déclive de la pièce. 1° M. Dalton a été conduit à établir cette proposition générale, qu'un gaz plus léger ne peut pas rester sur un gaz plus lourd sans se mêler avec lui. L'expérience suivante, que nous lui empruntons, en démontre l'exactitude; si l'on tient dans une situation verticale deux flacons, l'un rempli d'oxigène, l'autre d'hydrogène,

ces deux flacons communiquant entre eux à l'aide d'un tube étroit d'un pied de longueur, on observe qu'au bout de quelques heures ils renferment chacun un mélange de gaz hydrogène et de gaz oxigène, quoique le flacon d'oxigène ait été maintenu en bas et le flacon d'hydrogène en haut. 2° Si un pareil mélange s'opère à la température ordinaire, à plus forte raison aura-t-il lieu à une température élevée. Lorsque le charbon brûle, il s'en dégage de l'acide carbonique énormément dilaté par la température rouge du charbon qui le produit; tout l'air ambiant est lui-même sous l'influence d'une forte chaleur, en sorte que tant que dure la combustion du foyer, il se forme continuellement des courants ascendants d'acide carbonique pur et des courants descendants d'air de plus en plus vicié, mais refroidi.

S'il pouvait se former dans la partie la plus déclive de la pièce une couche d'acide carbonique, ce ne serait qu'après la combustion totale du charbon et lorsqu'il y aurait eu équilibre dans la température de toutes les couches atmosphériques de la pièce, c'est-à-dire à une époque déjà éloignée de celle à laquelle l'asphyxie s'est déjà opérée.

Par conséquent, Amouroux et sa femme n'étaient pas dans des conditions plus favorables à l'asphyxie, par cela même qu'ils se trouvaient assis sur le sol; une situation opposée pourrait même être regardée comme plus propice à la rapidité de l'extinction de la vie.

Cinquième question. — *Quelle peut être la quantité de charbon qu'il faudrait brûler pour asphyxier des individus de la force et de l'âge des époux Amouroux, en ayant égard à l'étendue de la pièce qu'ils occupaient?*

En consultant les rapports et les procès-verbaux relatifs aux suicidés par le charbon, on remarque qu'en général ces derniers ont allumé deux ou trois fourneaux, de manière à brûler une quantité considérable de combustible; mais il est rare cependant que cette quantité dépasse un boisseau, et probablement il en faudrait beaucoup moins pour vicier l'air d'une pièce du genre de celle occupée par les époux Amouroux.

Dans l'asphyxie de Dev....., dont nous avons parlé plus haut, il nous a été dit que cet homme avait seulement acheté pour quatre sous de charbon ou un quart de boisseau; il est vrai qu'il n'occupait qu'un cabinet sans cheminée.

D'une autre part, il résulte d'un Mémoire lu en 1792 à l'Académie royale des sciences, par Seguin, qu'il suffit que l'air soit vicié par 1/4 ou même 1/5e d'acide carbonique pour que l'asphyxie ait lieu chez l'homme. Pour un espace de cent pieds cubes d'air, il suffirait donc de vingt pieds cubes d'acide carbonique pour rendre cette atmosphère capable d'opérer l'asphyxie; or, la pièce occupée par les époux Amouroux contenait 1173 pieds cubes d'air; il suffisait qu'il se formât 232 pieds cubes d'acide carbonique pour que l'air fût vicié au point de produire l'asphyxie; et pour donner lieu à 234 pieds cubes d'acide carbonique il ne faut guère que quatre livres de charbon; or, un boisseau contient ordinairement de cinq livres et demie à six livres.

Mais cette approximation, qui repose sur les expériences de Seguin, est même fort exagérée. Pour arriver à démontrer qu'il fallait dans l'air un cinquième d'acide carbonique pour amener la mort, Seguin a ajouté cet acide dans de l'air pur. Les choses ne se passent pas ainsi dans l'asphyxie par le charbon : l'acide carbonique se forme aux dépens de l'oxigène de l'air, en sorte que l'air se trouve non seulement vicié par l'acide carbonique qui s'est formé, mais encore il est devenu de moins en moins respirable en raison de la quantité d'oxi-

gène qu'il a perdue. Certes, si l'on enlevait à l'air la moitié de l'oxigène qu'il contient, on aurait une atmosphère qui ferait périr très rapidement les animaux, parce qu'ils ne trouveraient plus assez d'oxigène pour respirer; en sorte que l'on peut sans s'éloigner de la vérité dire qu'il aurait fallu moitié moins de charbon, ou deux livres seulement, pour produire une quantité de gaz capable d'amener l'asphyxie dans la chambre occupée par les époux Amouroux.

Sixième question. — *Quelle est la proportion des cendres que peut fournir une quantité donnée de charbon?*

Il est impossible de résoudre cette question d'une manière positive; la quantité de cendres qui résulte de la combustion du charbon varie en raison de l'espèce de charbon que l'on a brûlé, et par conséquent des qualités de bois qui ont servi à sa confection. Toutefois, quelques essais tentés par nous à cet égard nous ont conduit aux résultats suivants : un boisseau de charbon donne souvent un peu plus d'un litre de cendres poreuses et légères; en sorte que l'on aurait dû trouver, tant dans le fourneau que dans la terrine dont s'est servi Amouroux, près d'un demi-boisseau de cendres.

Paris, ce 24 mai 1856.

Amouroux, déclaré coupable par le jury, a été condamné aux travaux forcés à perpétuité.

Consultation médico-légale sur un cas d'asphyxie par le charbon.

XVIII. Nous soussigné, etc..., sur l'invitation de M. Berthelin, juge d'instruction, nous sommes rendus, le 17 mars dernier, en son cabinet, au Palais de Justice, à l'effet de prendre connaissance des pièces de la procédure instruite contre la fille Ferrand, à l'occasion du décès du nommé Lion, et de nous expliquer sur plusieurs circonstances relatives à la mort de ce dernier, dont l'autopsie avait été faite par nous et M. le docteur Jadelot fils, le 28 février 1838, en vertu d'une ordonnance de M. Hely d'Oissel, substitut de M. le procureur du roi.

Voici le résumé des faits résultant de l'instruction :

Le sieur Lion vivait en concubinage avec la fille Ferrand; la chambre de celle-ci était sur le même carré et au même étage que celle occupée par Lion et sa femme, rue du Roi-de-Sicile, n° 17. Le 25 février dernier, vers onze heures et demie du soir, la fille Ferrand rentra chez elle avec Lion, qui était dans un état d'ivresse assez prononcé. D'après la version de cette fille, à peine la porte est-elle fermée sur eux, que Lion s'empare d'un couteau, et déclarant qu'il veut se détruire, il cherche à s'en frapper; la fille Ferrand se précipite alors sur lui, et, après un débat de quelques instants, elle saisit le couteau, l'arrache des mains de Lion, et le jette à l'extrémité de la chambre, du côté de la porte; violemment émue par cette scène, elle tombe presque aussitôt à la renverse, évanouie, et ne recouvre ses sens que vers six heures et demie ou sept heures du matin; elle se retrouve alors étendue sur le carreau, entre sa commode et le lit, la tête tournée du côté de la porte.

Que se passa-t-il pendant son évanouissement? elle l'ignore complétement, dit-elle; mais quand elle fut revenue de cet état de syncope, et qu'elle put se lever, elle fut horriblement effrayée, en voyant Lion couché tout habillé sur son lit, la face appliquée sur la couverture, et souillée par le sang qui s'écoulait de la bouche et du nez; il était mort.

Elle vit alors au pied du lit, du côté de la croisée, deux fourneaux et deux terrines remplies de cendres et de débris de charbon, qui lui firent assez comprendre quelle avait été la cause de la mort de Lion.

Quant à elle, elle se sentait étourdie, et lorsqu'elle entendit qu'on lui demandait d'ouvrir sa porte, et que, sur son refus, on menaçait de la faire enfoncer, elle chercha à se pendre à une corde attachée à un clou près de la porte; mais la corde cassa, et la fille Ferrand était tombée à terre lorsqu'on pénétra dans sa chambre.

A ces détails fournis par la fille Ferrand, nous ajouterons que, vers une heure et demie après minuit, la femme Lion, dont la chambre n'est séparée que par une cloison de celle de la fille Ferrand, entendit des plaintes, des gémissements assez forts, et qu'elle crut que cette dernière était malade : elle ne soupçonnait pas que son mari, qui n'était pas rentré dans la soirée, fût dans la chambre de la fille Ferrand. Les plaintes devinrent ensuite de plus en plus sourdes, et cessèrent de se faire entendre.

Telle est l'analyse très sommaire des déclarations de la fille Ferrand; c'est dans cet état de choses que M. le juge d'instruction nous a posé les questions suivantes, que nous allons retracer ici successivement, en y joignant les réponses que nous croyons devoir faire à chacune d'elles.

1° « *D'après la connaissance que nous venons de vous donner des pièces de la procédure, et d'après celles que vous avez acquises personnellement en vous transportant dans la chambre où vous avez trouvé le cadavre du sieur Lion, estimez-vous que la fille Ferrand qui, d'après ses dires, serait entrée vers onze heures et demie du soir, le 25 février dernier, dans cette chambre avec Lion; qui se serait évanouie en entrant dans cette chambre, et ne serait revenue de son évanouissement que le lendemain vers sept heures du matin, ait pu rester, pendant tout ce laps de temps, exposée à l'influence de l'acide carbonique qui s'échappait des fourneaux et des terrines remplis de charbon allumé, placés dans ladite chambre, et que vous avez vus, sans succomber à l'influence des gaz qui ont donné la mort audit Lion?* »

Réponse. La chambre de la fille Ferrand, éclairée par une seule croisée située au nord-nord-est, a quinze pieds de longueur, six pieds quatre pouces de largeur, et sept pieds et demi de hauteur. La croisée est parfaitement close; il en est de même de la porte, au-dessous de laquelle l'air ne peut pénétrer que difficilement, parce qu'elle appuie contre une traverse placée en dehors, et qui dépasse d'un pouce et demi environ le niveau du sol de la chambre. Elle s'applique d'ailleurs assez exactement contre le chambranle, tant du côté des gonds que du côté de la serrure. Cette porte est placée en face et à l'extrémité de la chambre opposée à celle où se trouve la croisée. Le lit et la commode sont distants l'un et l'autre de quatre pieds environ de la porte.

De cette chambre, on peut monter dans un grenier placé immédiatement au-dessus, par une ouverture pratiquée au plancher, à droite et au-dessus de la porte, cette ouverture a deux pieds et demi de longueur environ, sur deux pieds de largeur; elle est fermée par une trappe sans gonds ni serrure, et qui est simplement appliquée sur cette ouverture qu'elle clôt d'ailleurs assez exactement. Ce grenier était rempli de jonc à l'époque de l'événement. Il n'y a pas d'échelle pour monter dans ce grenier : on ne pourrait y arriver qu'en montant sur une chaise qu'on placerait préliminairement sur une table ou un meuble élevé. La fille Ferrand nous a dit qu'elle n'y était jamais entrée.

Telle est la disposition générale de la chambre de la fille Ferrand. Il en résulte que cette pièce est suffisamment close pour qu'il soit difficile de comprendre que cette femme ait pu rester dans la position où elle dit avoir été depuis minuit environ jusqu'à six heures du matin, sans ressentir les effets délétères de la vapeur du charbon qui a causé la mort de Lion et sans succomber comme lui.

Pour achever d'éclaircir cette partie de la question qui nous est posée, il importait d'apprécier, autant que possible, la quantité de charbon qui avait été brûlée dans la chambre de la fille Ferrand, pendant la nuit du 25 au 26 février. Le volume des vapeurs délétères étant en raison directe de la masse de charbon brûlé, cette solution devait nécessairement mettre à même de juger du degré de véracité des assertions de la fille Ferrand. En conséquence, lors de notre visite de l'état des lieux, nous recueillîmes avec le plus grand soin toutes les cendres que contenaient les deux fourneaux et les deux terrines, et nous constatâmes que leur poids était de *huit onces deux gros et demi*. Sur notre demande, tout le charbon qui restait dans la chambre de la fille Ferrand nous fut remis (il pouvait y en avoir une demi-voie environ : cette fille est lingère), et après l'avoir fait brûler avec toutes les précautions nécessaires, nous avons reconnu qu'il fournissait *six onces deux gros* de cendres *par boisseau de charbon*.

Il ressort donc manifestement de cette expérience *qu'un boisseau et un tiers de boisseau* de ce charbon a été brûlé dans la nuit du 25 au 26 février dans la chambre de la fille Ferrand. Or, en prenant avec soin le poids de ce charbon, nous avons constaté que chaque boisseau représente *huit livres deux onces;* d'où il suit que la quantité qui a été brûlée pesait 10 livres 1/2 ou 5 kil. 319 gram. Si l'on défalque de ce poids (5 kil. 319 gram.), celui des cendres, et que nous recueillîmes, résultant de la combustion, c'est-à-dire 8 onces 2 gros 1/2 ou 260 grammes, on voit qu'il y a eu de charbon consumé 10 livres et près de 2 onces ou 5 kil. 059 grammes. D'après les proportions connues des différents gaz qui se produisent pendant la combustion du charbon, on peut évaluer approximativement au tiers du poids indiqué la quantité qui a servi à la formation de l'hydrogène bicarboné, et peut-être de l'oxide de carbone : la production de ce dernier gaz a lieu, selon toute probabilité, quand le charbon incandescent est en grande quantité et à une haute température, en présence du gaz acide carbonique.

En admettant cette évaluation, il y a donc eu plus de 6 livres 1/2 ou 3 kil. 373 grammes de ce charbon pour fournir l'acide carbonique qui s'est dégagé dans la chambre de la fille Ferrand.

Pour former l'acide carbonique, on trouve que 100 parties de carbone s'emparent de 261,4 parties d'oxigène (l'acide carbonique étant formé de carbone 27,67, oxigène 72,33), les 3 kil. 373 gr. de charbon restant ont donc produit 12 kil. 190 gr. d'acide carbonique et une légère fraction, ce qui donne en volume 6175 litres, plus une légère fraction de litre de gaz acide carbonique. Or, ce gaz pèse par litre 1 gros 974, et 100 litres représentent 2 *pieds cubes* $\frac{917}{1000}$; il en résulte donc que les 6175 litres de gaz acide carbonique ont formé en volume 180 pieds cubes, plus $\frac{141}{1000}$.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, la chambre de la fille Ferrand a 15 pieds de longueur sur 6 pieds 4 pouces de largeur et 7 pieds 1/2 de hauteur, dimensions qui, réduites en pieds cubes, donnent pour la capacité de la chambre 712 pieds cubes ; il y a donc eu, dans l'atmosphère de la chambre de la fille Ferrand, *plus d'un quart en volume* (180 pieds cubes et une fraction) de gaz acide carbonique.

Ce premier fait établi, si nous consultons les expériences dont ce gaz a été l'objet, nous voyons : 1° que la proportion la plus élevée à laquelle l'acide carbonique puisse être mêlé à l'air sans être nuisible, est de 0,02 ou 0,03 ; il cause rapidement la mort lorsqu'il s'y trouve dans la proportion de 0,20, c'est-à-dire quand il forme la cinquième partie de l'air inspiré ; il tue alors les animaux en trois minutes. (Varin, *Dissert. physiol. et médic. sur les asphyxies et la respirat.*, thèse de Paris, in-8, an x, n° 81, pag. 17) ;

2° Ces résultats sont confirmés par les expériences de M. Edwards (*de l'influence des agents physiques sur la vie*, Paris, in-8), et celles de M. Collard de Martigny (*de l'action du gaz acide carbonique sur l'économie animale,* Archiv. gén. de méd., t. XVI, p. 203, ann 1827.)

S'il suffit d'un cinquième en volume d'acide carbonique mêlé à l'air atmosphérique pour causer la mort en peu d'instants, à plus forte raison cette conséquence funeste sera-t-elle plus rapide encore si le gaz acide carbonique se trouve dans la proportion d'un quart. Mais ces proportions sont relatives au mélange de ce gaz avec un air non altéré, et cette condition, qui peut retarder les effets délétères de l'acide car onique, n'est pas celle dans laquelle se trouvent les individus qui périssent asphyxiés par la vapeur de charbon ; c'est aux dépens de l'air de la pièce dans laquelle ils sont placés, que se forment les différents gaz qui résultent de la combustion du charbon ; c'est l'oxigène de cet air qui concourt à la formation de l'acide carbonique. Long-temps avant qu'il ait pu se produire un volume bien considérable de ce gaz, l'air de la pièce est déjà vicié, il a perdu de ses qualités respirables, et l'individu qui succombe de la sorte périt tout à la fois par la soustraction progressive de l'oxigène de l'air et le développement correspondant du gaz acide carbonique. L'hydrogène bi-carboné peut contribuer aussi à hâter les phénomènes de l'asphyxie, mais son influence toxique est bien moins active et bien moins rapide. Quant à l'oxide de carbone, s'il y en a de produit, il n'a vraisemblablement aucune part à l'asphyxie, car elle doit être déjà complète quand il commence à se former, dans les cas surtout où, comme dans celui-ci, le charbon embrasé a été en quantité très considérable. L'air atmosphérique de la chambre de la fille Ferrand avait même été tellement altéré à une certaine époque, qu'il était devenu non seulement impropre à la respiration, mais même à la combustion, car nous retrouvâmes encore une assez grande quantité de charbons incomplétement brûlés dans une des terrines et dans l'un des fourneaux : leur poids total était de dix-sept onces.

Des expériences et des observations qui précèdent il résulte que, pendant un temps assez long, l'atmosphère de la chambre de la fille Ferrand a dû contenir le quart de son volume de gaz acide carbonique ; qu'une proportion aussi considérable de ce gaz délétère mêlé à une atmosphère viciée devait nécessairement causer une asphyxie mortelle pour la fille Ferrand, comme elle l'a été pour le sieur Lion.

Est-ce à son évanouissement que la fille Ferrand attribue d'avoir été préservée de l'action délétère des gaz au milieu desquels elle est restée plongée pendant six heures environ ? Mais comment croire à cet évanouissement prolongé ? Qui ne sait que la position dans laquelle la fille Ferrand dit être restée est précisément la plus convenable pour faire cesser promptement une syncope ? Elle était étendue sur un carreau froid, la tête renversée sur le même plan que les pieds, et couchée sur le dos. En admettant qu'une syncope puisse durer ainsi six heures, la respiration n'en continue pas moins de s'effectuer ; quoique faible, elle

est suffisante pour que l'inspiration de vapeurs délétères long-temps continuée soit suivie de la mort.

Mais l'asphyxie incomplète par le charbon laisse l'individu qui l'a éprouvée dans un état de torpeur, d'anéantissement qui ne lui permet pas de se lever, de marcher; une douleur de tête atroce avec faiblesse générale persiste souvent pendant plusieurs jours. La fille Ferrand a bien paru un peu étourdie, *son air était hébété* quand on est entré dans sa chambre; mais il est évident qu'elle avait tenté à l'instant même de se pendre, son cou portait l'empreinte caractéristique du lien auquel elle s'était suspendue, et ce fait suffirait pour expliquer l'état dans lequel on l'observa. Cette tentative de suicide ne prouve-t-elle pas encore contre l'asphyxie à laquelle elle aurait été exposée? Comment concilier la possibilité de sa part des préparatifs que nécessitait cette tentative de pendaison, avec l'affaissement, la prostration des forces qui suivent toujours l'inspiration, *même passagère*, des vapeurs du charbon? ainsi la fille Ferrand serait restée *six heures* dans une atmosphère qui avait tué Lion à ses côtés, et elle en eût ressenti des effets assez peu intenses pour pouvoir effectuer de nouveau le projet de se détruire? Cette assertion est pour nous dénuée de toute probabilité.

Toutes ces explications reposent sur des faits dont l'impossibilité est évidente, aussi n'hésitons-nous pas à répondre à la première question: que la fille Ferrand, quelle qu'ait été sa position, n'aurait pu rester dans sa chambre pendant six heures, dans la nuit du 25 au 26 février 1838, sans succomber, comme le sieur Lion, à l'asphyxie par le charbon.

2° « *L'air pur qui pouvait s'introduire dans la chambre par l'intervalle existant entre le plancher et le bas de la porte de ladite chambre, pouvait-il suffire à l'entretien de la vie de la fille Ferrand au milieu de l'atmosphère chargée d'acide carbonique où elle se trouvait, alors qu'elle était couchée sur le dos, la tête du côté de la porte?* »

Réponse. Dans la description détaillée que nous avons donnée précédemment des dispositions de la chambre de la fille Ferrand, nous avons fait remarquer qu'il n'existait pas d'intervalle entre le plancher et le bas de la porte de cette chambre. La traverse contre laquelle la porte appuie quand elle est fermée intercepte tout passage à l'air de ce côté. Elle est moins exactement appliquée contre les montants latéraux du chambrale, tant du côté des gonds que du côté de la serrure, et cependant il y a là peu d'intervalle, et l'air extérieur ne peut pénétrer ainsi dans l'intérieur de la chambre qu'en petite quantité; en résumé, cette porte clôt très bien : elle ne présente donc aucune disposition particulière qui ait pu favoriser le passage d'une quantité d'air atmosphérique suffisante pour entretenir la vie chez la fille Ferrand, pendant que le sieur Lion succombait près d'elle asphyxié par la vapeur du charbon.

Nous pourrions citer à l'appui de cette conclusion, s'il en était besoin, un assez grand nombre d'exemples d'asphyxie de ce genre dans lesquels les individus ont succombé de la sorte sans avoir pris les précautions nécessaires pour clore toutes les ouvertures qui pouvaient donner accès à l'air extérieur. Nous avons été appelé plusieurs fois à constater le décès de personnes mortes ainsi par suite de négligence bien involontaire, et nonobstant la communication facile de la pièce dans laquelle l'asphyxie avait eu lieu avec une pièce voisine. Nous nous

bornerons à rapporter le cas suivant qui suffira pour justifier toutes les remarques qui précèdent.

Au mois de décembre 1835, Monsieur C...., marchand de nouveautés, rue...., se couche après avoir fermé le tuyau du poêle de sa chambre. Ce poêle avait été chauffé avec un mélange de charbon de bois et de coke. La chambre, située à l'entresol, immédiatement au-dessus du magasin, communiquait avec ce dernier par une ouverture de plus de deux pieds carrés, à laquelle aboutissait l'escalier tournant par lequel on montait du magasin dans la chambre à coucher. Le lendemain matin, on frappe inutilement à la porte du magasin ; à l'aide d'une échelle on pénètre dans la chambre par la croisée qu'on trouve incomplétement fermée dans sa partie inférieure. Monsieur C... était couché dans l'attitude d'un homme qui dort profondément. Le corps était déjà froid. Le poêle était rempli en partie de coke et de charbon incomplétement consumés. Nous trouvâmes à l'autopsie tous les caractères de la mort par l'asphyxie.

Ainsi, dans cette circonstance, malgré la clôture incomplète de la croisée et la libre communication de l'air du magasin avec celui de la chambre à coucher par l'ouverture de l'escalier, l'atmosphère de cette chambre a pu être viciée par les gaz résultant de la combustion du charbon et du coke, à ce point qu'elle a déterminé assez promptement la mort, quoique ce poêle contînt encore la majeure partie du charbon qu'on y avait placé, et qu'il fût évident que sa combustion avait cessé peu de temps après que le tuyau avait été fermé.

3° « *L'air qui pouvait pénétrer, soit par la fenêtre lorsqu'elle était fermée, soit par la trappe existant au plafond lorsqu'elle était entrebaillée, pouvait-il suffire pour neutraliser l'effet de la vapeur de charbon sur la fille Ferrand, sans produire le même effet sur le sieur Lion, qui était couché sur un lit élevé du sol d'environ deux à trois pieds?* »

Réponse. Les faits exposés dans notre réponse à la deuxième question trouvent ici de nouveau leur application tout entière. Nous ajouterons que la fenêtre est parfaitement close quand elle est fermée, et ne donne aucunement passage à l'air extérieur : quant à la trappe du plafond, elle est en bois de chêne et fort lourde ; elle s'applique très exactement sur le cadre qui forme l'ouverture du grenier, et quel qu'ait été son déplacement pendant la nuit du 25 au 26 février dernier, nous ne pensons pas que l'air venant de ce grenier, qui est très petit et qui était alors presque entièrement rempli de joncs, pût être suffisant pour neutraliser les effets délétères que produisait incessamment la grande quantité de charbon qui brûlait dans la chambre de la fille Ferrand.

Cependant, en admettant qu'il provînt du grenier une quantité notable d'air atmosphérique pur, pouvait il détruire en quelque sorte l'effet de la vapeur du charbon sur la fille Ferrand, sans exercer la même influence salutaire sur le sieur Lion qui était couché sur un lit élevé du sol d'environ trois pieds?

Dans la situation différente où se trouvaient le sieur Lion et la fille Ferrand (d'après les déclarations de cette dernière) pendant la combustion du charbon, celle-ci n'était pas placée dans des conditions qui pouvaient la soustraire à l'asphyxie. Bien au contraire, elle devait nécessairement y succomber. Les observations suivantes le démontrent, à notre avis, de la manière la plus évidente. On se rappelle les dimensions très étroites de la chambre occupée par la fille Ferrand, et la

quantité considérable de charbon qui y fut consommée pendant la nuit du 25 au 26 février. Or, pendant la combustion du charbon, voici ce qui se passe, ainsi que chacun le sait : le gaz acide carbonique, et au début le gaz hydrogène bicarboné se dégagent du foyer dans un état de dilatation qui augmente en proportion de l'activité de la combustion ; à mesure que celle-ci continue ainsi alimentée par l'air ambiant, la température de cette atmosphère s'élève de plus en plus, en même temps qu'elle perd de ses qualités respirables par la soustraction successive de nouvelles quantités d'oxigène, et par le mélange de proportions plus considérables de gaz acide carbonique. Ce mélange, qui s'opère d'autant plus complétement que la chaleur émanée du foyer est plus grande, et conséquemment que le gaz acide carbonique et l'air atmosphérique sont plus raréfiés, est encore favorisée par les courants d'air déjà refroidi et altéré qui viennent incessamment et de toutes les directions en convergeant vers le foyer pour alimenter la combustion du charbon incandescent, d'où se dégagent constamment des courants ascendants de gaz acide carbonique.

Ce mouvement continuel imprimé aux diverses couches de l'air d'une pièce dans laquelle brûle du charbon est d'autant plus rapide, et cet air devient d'autant plus promptement délétère dans toute sa masse que la pièce où cette combustion s'opère est plus petite, bien close, et que la quantité de charbon est plus considérable. C'est ce qui a eu lieu dans le cas que nous examinons ; aussi n'hésitons-nous pas à déclarer que si la fille Ferrand eût été alors dans sa chambre étendue sur le carreau ainsi qu'elle le dit, elle eût éprouvé les mêmes effets que Lion qui était couché sur un lit élevé de trois pieds au-dessus du niveau du sol, et elle eût succombé comme lui.

Bien plus, si l'on admet en tous points la version de la fille Ferrand, il en résulte que la situation dans laquelle elle dit être restée pendant six heures environ devait nécessairement l'empêcher de survivre, si elle n'eût pas déjà été asphyxiée complétement quand la combustion du charbon cessa d'avoir lieu. En effet, l'air de la pièce dut se refroidir alors peu à peu, et lorsque l'équilibre fut rétabli dans la température de ses diverses couches, le gaz acide carbonique qui formait le quart du volume de cette atmosphère dut, en vertu de sa pesanteur spécifique, s'accumuler insensiblement dans la partie inférieure de la pièce ; de telle sorte que la fille Ferrand serait restée impunément plongée dans cette couche de gaz après avoir été soumise déjà à son influence délétère pendant toute la durée de la combustion du charbon.

Toutes les preuves s'accumulent, comme on le voit, pour démontrer l'impossibilité du fait énoncé par la fille Ferrand, et conduire à cette conclusion : qu'elle n'était plus dans sa chambre quand Lion y a péri asphyxié.

4° « *Si la fenêtre a été entr'ouverte vers une heure du matin, ...lle a dû être l'influence de l'entrée de l'air extérieur tant sur la ...Ferrand que sur le sieur Lion placés dans les positions sus-* »

...*se*. Les faits énoncés dans cette question présentent une con... manifeste avec ceux qui précèdent : nous venons de démon... ...a fille Ferrand était restée étendue sur le carreau de sa ...dant six heures, elle eût inévitablement succombé. Or, ...it être tombée évanouie à onze heures et demie, ce ne ... qui a été ouvrir la fenêtre à une heure du matin. D'un ... gémissements sourds, des plaintes prolongées, ont été

entendus vers cette même heure de la nuit dans la chambre de la fille Ferrand, et d'après le résultat qui a eu lieu, ces gémissements, ces plaintes étaient alors poussés par Lion, et il est impossible d'admettre que ce soit lui qui ait ouvert la croisée à l'heure indiquée.

Ainsi, avec l'hypothèse de la fille Ferrand, on ne peut expliquer l'ouverture de cette fenêtre que par l'entremise d'un tiers qui serait entré dans la chambre, mais la porte en était fermée. Au contraire, en admettant l'opinion à laquelle l'examen et la discussion des faits nous ont conduits, on peut comprendre comment la fille Ferrand, qui serait sortie de sa chambre avant que le charbon n'ait commencé à brûler, y soit rentrée précipitamment lorsqu'elle entendit les plaintes et les gémissements de Lion, et qu'elle se soit hâtée d'ouvrir la croisée pour prévenir sa mort s'il en était temps encore. Alors la combustion du charbon pouvait avoir cessé elle avait commencé entre onze heures et demie et minuit moins un quart), l'atmosphère de la chambre était refroidie, et il n'est pas invraisemblable que la fille Ferrand ait pu traverser précipitamment la pièce où Lion venait de succomber, et en ouvrir la fenêtre sans éprouver d'accidents et sans tomber à terre. Enfin, s'il est bien établi que la fille Ferrand n'est pas sortie de sa chambre après y être entrée avec Lion, elle a pu monter dans le grenier après avoir allumé le charbon, et y rester enfermée jusqu'au moment où les gémissements de Lion expirant l'ont engagée à en descendre pour aller ouvrir la croisée.

Quant à l'influence que l'ouverture de cette croisée peut avoir eue sur Lion, le temps écoulé depuis qu'il se trouvait exposé à la vapeur du charbon et sa mort prouvent que l'asphyxie était alors trop avancée pour que l'air extérieur pût exercer sur lui une influence salutaire et le rappeler à la vie D'après les détails dans lesquels nous sommes entrés dans notre réponse à la troisième question, nous ne pouvons plus avoir à nous expliquer ici sur l'influence que l'accès de l'air extérieur par la croisée ouverte peut avoir eue sur la fille Ferrand. Mais si l'on admet la dernière hypothèse que nous venons d'émettre à son sujet, on conçoit qu'une fois rentrée dans sa chambre elle ait pu y rester sans inconvénients jusqu'au matin, après en avoir renouvelé l'air en ouvrant sa croisée.

5° « *D'après l'examen que vous avez fait du cadavre du sieur Lion, à quelle heure présumez-vous qu'on doive faire remonter le moment de sa mort, et pouvez-vous indiquer à quel moment il eût été encore possible de lui donner efficacement des secours?* »

Réponse. Nous ne procédâmes à l'examen et à l'ouverture du cadavre du sieur Lion que le 28 février : les progrès de la putréfaction étaient déjà assez avancés ; et nos recherches, lors même qu'elles eussent été faites à une époque plus rapprochée de la mort, n'auraient pu nous fournir aucune donnée susceptible de préciser le moment auquel Lion succomba. Quant à indiquer à quelle époque il eût été enc[illegible] possible de lui donner efficacement des secours, les renseignements nous avons recueillis et que nous avons relatés dans ce rapport portent à penser que l'asphyxie était déjà très avancée chez Lio[illegible] nuit et demi, et qu'il eût fallu arriver près de lui vers minu[illegible] nuit un quart pour lui administrer des secours avec quelqu[illegible] de succès.

Paris, ce 28 avril 1858.

ASPHYXIE PAR LE GAZ QUI PROVIENT DE LA COMBUSTION DU COKE.

Les journaux ont rapporté dans ces derniers temps plusieurs cas d'asphyxie survenue par la négligence de personnes qui brûlaient du coke ou du charbon de terre dans des poêles, et qui ont imprudemment fermé le tuyau de conduite de la fumée ou de la vapeur, lorsque le charbon était réduit à l'état incandescent. Elles se sont couchées, et le lendemain on les a trouvées asphyxiées dans leur lit. Nous avons cité plusieurs exemples analogues dans le cours de l'histoire de l'asphyxie par le charbon. Lorsque le coke ou le charbon de terre sont arrivés à la température rouge, et qu'ils ne produisent plus de flamme, ils ne forment plus que de l'acide carbonique et peut-être de l'oxide de carbone. L'asphyxie reconnaît donc la même cause que celle qui provient de la combustion du charbon ordinaire ; aussi en résulte-t-il les mêmes effets.

ASPHYXIE PAR LES GAZ QUI PROVIENNENT DE LA CARBONISATION DU BOIS OU DES POUTRES PLACÉES DANS L'ÉPAISSEUR DES MURS.

Les auteurs n'avaient encore pas fait mention de cette espèce d'asphyxie, lorsque nous avons publié la consultation médico-légale suivante, qui la fera mieux connaître que la description que nous pourrions en donner.

Consultation médico-légale, relative à un cas remarquable d'asphyxie par la carbonisation de poutres.

XIX. Nous A. De....., consulté par M. Geof...., juge d'instruction, sur la question de savoir si un appareil calorifère chauffé par du charbon de terre, peut laisser échapper des gaz qui, respirés, produiraient l'asphyxie, et si, dans l'espèce, il faudrait attribuer à cette cause ou à toute autre la mort du cocher attaché à la maison du duc de Mont......., ainsi que les accidents éprouvés par plusieurs domestiques de la même maison, nous avons demandé communication de toutes les pièces de l'instruction et en avons extrait les faits et documents soivants :

§1er. Le 3 décembre à 7 heures du matin, Régn..., cocher de M. le duc de Mont...., entre dans la chambre de Dumes..., située au deuxième étage ; il y voit une fumée épaisse et sent une odeur de charbon qui lui porte à la tête. (Rapport du commissaire de police.) § 2. Dumes ..., qui pour la première fois y avait passé la nuit, était sans connaissance ; en vain il l'appelle... il ne donne pas signe de vie (idem). 3. Régn ... entre alors dans la chambre d'un sieur Robert ; il le trouve dans le même état

que Dumes... (idem). 4. Il appelle du secours ; des soins sont donnés à Robes..., il revient à lui (idem). 5. En vain on administre les mêmes secours à Dumes..., en vain un médecin met en usage les moyens propres à le rappeler à la vie (idem). 6. A 2 heures après midi, un second médecin, trouvant le corps de Dumes... encore chaud, ouvre l'artère temporale, mais sans résultat (idem). 7. Depuis quelques jours Régn... éprouvait des maux de tête en s'éveillant et sentait dans sa chambre l'odeur de la vapeur du charbon (idem). 8. Dans la même nuit un autre cocher nommé Gast... s'était couché à minuit, il s'était éveillé à 2 heures du matin dans un état complet de malaise qui ne s'est dissipé qu'en prenant l'air à une fenêtre (déposition de Gas...). 9. Le commissaire de police et les deux médecins appelés le 3 décembre, constatent en entrant dans les chambres de Dumes... et de Régn... non seulement l'odeur très forte de la vapeur du charbon, mais encore la sortie de cette vapeur par *les bouches de chaleur* placées dans lesdites chambres (idem). 10. Au rez-de-chaussée existait un calorifère. Il avait été allumé pour la dernière fois le samedi 29 novembre, c'est-à-dire quatre jours avant les accidents qui se sont manifestés (déposition de Bi...) ; sa construction remontait en mai 1833. 11. Depuis fort long-temps les personnes qui habitaient le corps de bâtiment qu'il était destiné à échauffer en étaient incommodées. Leurs plaintes donnèrent lieu à une réparation en février 1834. Elle n'eut aucun résultat, et ces personnes prirent le parti de fermer les bouches de chaleur destinées à chauffer leurs chambres. Il s'en exhalait une fumée d'une odeur particulière. C'était, dit Gas..., une *exhalaison qui m'empoisonnait*. Gas... couchait au premier.

12. Le soir même de l'évènement de la mort de Dumes..., le calorifère est démoli. Le 22 décembre, un architecte-expert est commis pour constater l'état des lieux, le mode de construction qui avait été adopté pour le calorifère, et désigner la cause des accidents survenus. 13. Il résulte de son rapport que le calorifère établi au rez-de-chaussée dans une sellerie avait son tuyau de fumée posé au droit d'une cheminée, et ses tuyaux *calorifères* dans l'épaisseur du plancher bas de l'entresol, entre deux solives. Ils sortaient tous ensuite par plusieurs embranchements dans la hauteur de l'entresol et d'une partie du premier pour conduire la chaleur dans diverses pièces. 14. Lors de la démolition dudit calorifère et de tous ses accessoires, on a trouvé les deux pièces de bois entre lesquelles passaient les tuyaux de la fumée et de la chaleur, *consumées* à un tel point qu'elles s'*enflammaient* au contact de l'air. 15. Il paraît résulter des renseignements qu'a recueillis l'architecte, que le placement du tuyau de la fumée trop près des solives les a tellement échauffées qu'il y a mis le feu ; que le feu s'est étendu successivement dans toute la longueur des solives et les a mises dans un état de carbonisation qui a produit dans l'entrevous, où étaient placés les tuyaux de chaleur, un gaz qui se sera introduit dans les tuyaux de chaleur mal joints, et se sera répandu ensuite dans les chambres où ces tuyaux aboutissaient sans aucune soupape de fermeture. 16. Que l'on aurait dû placer les tuyaux de conduite de la chaleur en contre-bas du plafond des pièces du rez-de-chaussée, en les enveloppant d'une poterie en grès ou en terre cuite, au lieu de les mettre dans l'intérieur du plancher entre les solives.

Discussion des faits.

Trois personnes sont prises à la fois d'une affection qui présente tous les caractères d'une asphyxie par le charbon. § 1, 2, 3.

L'une d'elles succombe malgré les secours propres à rappeler un asphyxié à la vie : les deux autres reprennent connaissance. § 4, 5, 6, 8.

Il y a donc tout lieu de croire que Dumes.... est mort par suite d'asphyxie, quoique l'ouverture de son corps n'ait pas été faite.

Depuis long-temps une odeur désagréable se faisait sentir dans les chambres où se distribuaient les bouches du calorifère Gas... en éprouvait les mauvais effets tous les matins en s'éveillant. La cause des accidents provenait donc de cette source. § 11.

Une réparation faite en février 1834 au tuyau de la fumée du calorifère n'avait pas fait disparaître les inconvénients attachés à son emploi. D'ailleurs on n'y avait pas allumé de feu depuis quatre jours. § 11, 10. La cause des accidents ne provenait donc pas du tuyau de conduite de la fumée.

Les bouches de chaleur exhalaient une odeur si désagréable que plusieurs domestiques avaient pris le parti de les fermer avec un torchon roulé sous la forme d'un tampon. Déposition de Gas... Le lendemain de l'accident on a constaté une vapeur d'une odeur infecte qui s'échappait de ces bouches de chaleur. § 9.

Des bouches de chaleur ne pouvant amener d'un calorifère que de l'air échauffé, et le calorifère n'ayant pas été allumé depuis quatre jours, la fumée provenait donc d'un autre foyer de combustion. L'expert-architecte en fait connaître la source dans la carbonisation des poutres auxquelles étaient adossés les tuyaux calorifères, et la présomption qu'il établit à ce sujet relativement à la jonction incomplète de ces conduits paraît très probable. § 14. Il suffit en effet d'une petite ouverture aux tuyaux de conduite de la chaleur pour permettre l'accès d'une vapeur ou fumée quelconque dans leur intérieur. Dans le cas dont il s'agit, ils étaient échauffés par la chaleur qui provenait de la carbonisation des poutres ; l'air qu'ils renfermaient, dilaté par le calorique, faisait un appel continu de la fumée, et transmettait dans les chambres de la vapeur de charbon et celle de bois qui se carbonise.

La quantité de vapeur disséminée dans la chambre avait d'abord été trop faible pour causer des accidents ; mais, peu à peu et à la longue, la carbonisation des poutres faisant des progrès, il est arrivé un moment où la production de vapeur a été assez considérable pour causer l'asphyxie, d'autant que plusieurs bouches de chaleur avaient été fermées dans plusieurs chambres.

Ce moment est fort bien exprimé dans le rapport de l'architecte, où il est dit que, lors de la démolition du calorifère, certains points des poutres prenaient feu à l'air.

Il reste à rechercher 1° à quelle cause est due la carbonisation des poutres ; 2° comment une poutre qui se carbonise aussi lentement peut devenir la source d'asphyxie par la vapeur du charbon.

Il est très probable que c'est à la chaleur du tuyau de fumée placé trop près des poutres qu'il faut attribuer leur carbonisation. Les exemples à l'appui de cette présomption ne sont pas rares, je citerai le suivant :

Une famille habitait le logement du premier de la maison rue de La Harpe, n° 90. Dans une arrière-boutique placée immédiatement au-dessous se trouvait le fourneau d'un traiteur fort achalandé. Depuis long-temps les habitants du premier étage se plaignaient d'une odeur de fumée dans leur appartement et principalement dans leur salon. Un soir, un domestique, marchant pieds nus sur le parquet, sentit un point du plancher beaucoup plus chaud que le reste, sans toutefois

que la couleur ou l'apparence du parquet fussent changées. On appelle des pompiers, le parquet est ouvert, et l'on trouve une très grosse poutre presque complétement carbonisée dans l'étendue de deux pieds environ. Ce point correspondait au fourneau du traiteur.

La chaleur seule suffit donc pour carboniser du bois, fût-il enfermé dans un plancher et à l'abri du contact de l'air. C'est d'ailleurs ce qui a lieu tous les jours dans la confection du charbon qui se pratique en plein air. Là on entasse le bois sous la forme d'une pyramide, on le recouvre de mottes de terre pour l'abriter du contact de l'air, on laisse seulement au centre de la masse un canal vertical par lequel on introduit du feu et qui est destiné à transmettre au dehors les vapeurs provenant du bois chauffé, et par suite carbonisé. Ces faits sont donc analogues à celui dont il s'agit.

Quant à ce qui regarde la seconde question, celle de savoir comment une poutre qui se carbonise aussi lentement peut devenir la source d'asphyxies tout aussi graves que celles qui résultent de la combustion du charbon, nous ferons remarquer que les produits qui proviennent de la décomposition du bois sont à peu près analogues, quant aux gaz qu'ils contiennent, à ceux qui résultent du charbon en ignition; qu'ils renferment de l'acide carbonique et de l'hydrogène carboné, et que par conséquent ils peuvent amener la même espèce d'asphyxie.

Le fait suivant, tiré des *Annales de la médecine politique de Henke*, année 1830, vient au surplus à l'appui de cette assertion.

Dans une petite ville de l'Odenwald, plusieurs personnes qui habitaient ensemble une même maison éprouvaient depuis quelques jours de la céphalalgie et un malaise général. Les symptômes s'aggravèrent de jour en jour, au point que le 8 janvier (1829) la dame Sk... fut obligée de garder le lit; et comme la maladie paraissait faire des progrès rapides, on fit appeler un médecin (on n'indique pas le traitement qui fut prescrit). Vers minuit, le malaise et surtout la céphalalgie de madame Sk... s'étaient accrus au point qu'une parente de la malade, madame L..., qui couchait dans le même appartement, crut devoir lui donner des soins et appeler de nouveau le médecin. Avant que ce dernier ne fût arrivé, madame Sk... avait presque entièrement perdu l'usage de ses sens, et pendant que madame L... était occupée à la ranimer, elle tomba elle-même sans connaissance au pied du lit de la malade. Madame Sk... étant revenue à elle, aida une servante, qui venait d'accourir, à relever madame L... et à la mettre sur un lit. On appela aussitôt M. L..., qui trouva, en arrivant, sa femme, ainsi que sa cousine Sk..., étendues sans connaissance, et bientôt après en proie à des convulsions violentes, auxquelles vint se joindre une roideur presque totale du corps chez madame Sk.... Sur ces entrefaites, arriva le docteur H..., et pendant que M. L... veut l'informer de ce qui vient de se passer, il tombe lui-même sans connaissance; la même chose arrive à la servante quelques instants après. Deux domestiques étant accourus, on s'empresse, sur la demande du docteur H..., d'appeler un second médecin et d'avertir plusieurs parents de M. L... — M. N..., de qui M. Berthol tient cette observation, étant arrivé dans la maison où cette scène se passait, trouva quatre personnes couchées sur des lits, sans connaissance. M. L... paraissait plongé dans un profond sommeil, madame L... dans un état d'absence complète et en proie à des convulsions et à des spasmes tétaniques. L'infirmier seul était encore sur pied, mais il se plaignit d'un violent mal de tête et d'un malaise inexprimable, prodrome d'un lipothymie commençante. M. L... se réveilla peu à peu vers neuf heures du

matin ; un torrent de larmes qui s'échappa spontanément trahit le trouble de son système nerveux, mais enfin il recouvra l'usage de ses sens au point qu'il put quitter son lit, quoiqu'il fût encore dans un état de prostration considérable. Les dames L... et Sk... passèrent le reste de la journée dans leur lit, dans un état de somnolence presque continuelle.

Le second médecin étant arrivé, on se borna, après une consultation, à prescrire l'application de sinapismes, l'inhalation de vapeurs spiritueuses et aromatiques, et du thé de camomille pour boisson. Comme toutes les personnes de la maison étaient malades, M. N... se chargea de les veiller pendant la nuit suivante, assisté de deux infirmiers et de mademoiselle No..., la nièce de M. L..., qui venait d'arriver.

Pendant que l'on s'occupait à préparer tout ce qui était nécessaire pour les malades, mademoiselle No... tomba subitement en syncope ; elle fut aussitot ranimée, au moyen d'aspersion d'eau de Cologne, par l'une des infirmières qui, elle-même, peu d'instants après, tomba sans connaissance, et fut de même ranimée par l'eau de Cologne. Mais peu de temps après elle éprouva un nouvel accès de lipothymie, accompagné de contractions spasmodiques très violentes. Ces convulsions se répétèrent fréquemment, malgré le traitement mis en usage, jusqu'à dix heures et demie du soir, époque à laquelle cette femme paraissait s'endormir profondément. Les dames L... et Sk..., ainsi que la servante, furent dans un état d'agitation continuelle ; M. L... paraissait plongé dans un sommeil profond. L'agitation de madame Sk... allant toujours en augmentant, la seconde servante lui appliqua des sinapismes, suivant les ordonnances du médecin ; au même instant, cette femme, ainsi que M. N..., furent pris d'un mal de tête des plus violents, qui céda pour le moment à l'usage du thé de camomille. M. N... s'était assis sur un fauteuil dans un état de prostration complète, lorsque la première infirmière qui avait été affectée dès le commencement de la nuit fut de nouveau prise de convulsions très violentes. M. N... se leva brusquement pour lui porter secours, il appela la seconde infirmière, la seule dont la santé se fût maintenue jusqu'alors ; ce ne fut qu'après avoir été appelée à plusieurs reprises qu'elle se leva en sursaut pour donner à M. N... le flacon d'eau de Cologne, et aussitôt elle perdit connaissance et tomba au pied du lit des malades.

M. N... fit alors tous ses efforts pour ranimer les deux infirmières ; il ne réussit qu'au bout de dix minutes, et après leur avoir versé de l'eau de Cologne dans les narines, elles revinrent à elles fort heureusement au moment où M. N... cessait de pouvoir résister à une céphalalgie atroce et à un sentiment de constriction à la poitrine, accompagné d'angoisses inexprimables. Il sortit avec précipitation de la chambre des malades pour éveiller tous les domestiques, et pour envoyer de suite chercher le médecin. — M. N... étant rentré dans l'appartement des malades, s'aperçut que madame L... avait eu des vomissements et qu'elle était en partie penchée hors de son lit. Des sinapismes lui furent aussitôt appliqués. Cependant la céphalalgie et l'oppression augmentèrent chez M. N... ; bientôt il éprouva des nausées, et au moment où il s'approcha de la croisée, il vomit avec des efforts violents, trois ou quatre fois, de petites quantités de matières ; après ces vomissements, la respiration devint un peu plus libre ; mais la céphalalgie persista.

Comme les spasmes de l'infirmière continuèrent avec une grande intensité, et que le médecin qu'on avait appelé tardait à venir, on fit chercher en toute hâte un troisième médecin, le docteur B..., qui prescrivit pour cette malade l'application d'un vésicatoire à la nuque ; cette appli-

cation fut suivie d'un peu de calme. M. N... (l'auteur de cette relation), après avoir éprouvé un grand frisson et une anxiété inexprimable, perdit lui-même connaissance; il revint à lui au moment où l'on cria que le feu était dans la maison.

Cet accident fut découvert par un domestique, qui, ayant par hasard appliqué la main contre la muraille, sentit qu'elle était extrêmement chaude. On fit aussitôt venir des ouvriers, et l'on découvrit qu'un des murs et le plafond de la cuisine étaient en incandescence. On trouva de plus réduite en charbon toute la charpente d'un coin communiquant à la fois avec l'appartement des malades, avec une chambre voisine et la cuisine. Le feu fut éteint en moins d'une heure. Les malades ayant été transportés dans un autre appartement, leur état s'améliora rapidement, et ils ne tardèrent pas à être complétement rétablis. C'est ainsi que fut découverte la véritable cause de tous ces accidents.

Déjà, dans la matinée du lundi, plusieurs des malades avaient remarqué une odeur désagréable dans les appartements dont il s'agit, comme si on y avait brûlé du bois de sapin. Depuis plusieurs jours, la porte de la chambre à coucher ne pouvait plus être fermée (une poutre voisine avait été trouvée carbonisée). La combustion s'était continuée pendant au moins huit jours; quatorze personnes en tout ont plus ou moins souffert des effets de cette combustion. Chez madame Sk... (qui était couchée le plus près de la muraille incandescente), les accidents en étaient arrivés au point que le pouls avait cessé de battre pendant assez long-temps, et que ses mains et une partie de ses bras étaient déjà devenues froides.

En continuant les fouilles, on finit par découvrir encore un grand nombre de poutres qui, quoique recouvertes d'une couche de terre glaise, se trouvaient complétement carbonisées. On ne trouva nulle part la moindre trace de fentes ou de fissures dans les murailles.

Des faits et documents qui précèdent, nous concluons :

1° Que la mort de Dum... et les accidents éprouvés par les autres domestiques doivent être attribués à une asphyxie;

2° Qu'il y a tout lieu de croire que la cause de cette asphyxie a été la carbonisation des poutres placées dans le plancher de l'entresol;

3° Nous ajouterons, pour répondre aux diverses questions qui nous ont été posées, que la fumée provenant de la combustion du charbon de terre peut tout aussi bien produire l'asphyxie que celle qui résulte de la vapeur du charbon de bois en combustion.

Fait à Paris ce 12 février 1835.

ASPHYXIE PAR L'AIR NON RENOUVELÉ.

Quelques auteurs ont confondu à tort l'asphyxie par l'air non renouvelé avec l'asphyxie par la raréfaction de l'air. Il existe une grande différence entre ces deux genres. Dans l'asphyxie par l'air non renouvelé, c'est l'atmosphère qui, en s'altérant de plus en plus par la respiration, se charge d'une quantité d'acide carbonique telle que l'individu périt empoisonné par ce gaz à la manière de l'asphyxie par le charbon; dans l'asphyxie par la raréfaction de l'air, ce dernier fluide reste toujours pur,

mais, sous un volume donné, il ne contient pas assez d'oxigène, condition de mortalité à laquelle vient se joindre la diminution de pression de l'atmosphère qui exerce son influence et sur les solides et sur les liquides de l'homme.

Nous avons déjà cité des faits qui se rapportent au cas où un grand nombre d'individus se trouvent renfermés dans un espace trop petit, et où leur respiration seule altère l'air ambiant encore dilaté par la chaleur qui émane continuellement du corps. Mais tous les jours, grâce au mode de construction employé aujourd'hui pour les appartements, et aussi à la manie de réunir dans de petits espaces un nombre de personnes beaucoup plus considérable qu'il n'en peut contenir, on voit fréquemment des personnes à moitié asphyxiées, et obligées de quitter la réunion pour aller au-dehors respirer un air pur.

Pour se faire une idée des causes nombreuses d'altération de l'air qui existent dans nos salons de Paris, il faut savoir qu'une chandelle des six à la livre emploie par heure 68 grammes d'oxigène, ou 340 litres d'air; un tiers seulement de cette quantité d'oxigène est employé à la combustion, l'air, au-delà de cette limite, étant impropre à l'entretien de la flamme; une bougie en demande 86 grammes, représentant 435 litres d'air; une lampe Carcel, 336 grammes, ou 1,680 litres d'air.

Si enfin on fait observer qu'une personne emploie 20 litres d'air par minute, ou 1200 litres d'air par heure; que par le fait de la respiration, comme pendant la combustion des bougies ou des lampes, il se produit de l'acide carbonique, on sentira combien est impur l'air d'un salon, par exemple, de 16 pieds de longueur sur 14 de largeur et 9 de hauteur, c'est-à-dire un espace qui ne renferme que 61132 litres d'air; or, n'y eût-il que quarante bougies allumées, qu'elles exigeraient, pour cinq heures de combustion, 2719 litres d'air; et si, dans ce salon, on a réuni quarante ou cinquante personnes, dont la respiration altère la pureté de l'air dans une proportion considérable, on verra combien sont nuisibles à la santé ces réunions, qui ne sont citées comme belles que lorsque l'on est obligé d'attendre quelques heures à la porte pour pouvoir y pénétrer, et

l'on comprendra facilement comment nombre de personnes sont obligées d'abandonner immédiatement la réception pour éviter une asphyxie imminente. (Gaultier de Claubry, HABITATION, *Dictionnaire de l'industrie*, t. VI, p. 156.)

Comme exemple d'asphyxie par l'air non renouvelé, on peut citer ce qui a lieu dans les cas où, par un éboulement survenu pendant l'exploitation d'une mine, une partie d'une galerie se trouve tout-à-coup interceptée, et que dans cette excavation restreinte sont renfermés des ouvriers en nombre plus ou moins considérable. Tel était le cas rapporté par le docteur J. Soviche (*Journal des Conn. méd.*, chir., 4e année, p. 117), de huit mineurs qui restèrent enfermés pendant cent trente-six heures dans la houillère du bois Monzil. Quelques heures avant l'achèvement de la percée, leur respiration était pénible, stertoreuse ; ils ne pouvaient pour la plupart articuler une seule parole ; leur tête était le siége d'une vive douleur, et leurs membres ne les soutenaient qu'avec peine : un assoupissement s'empara d'eux, et quelques uns délirèrent.

Mais il n'est pas de relation qui peigne mieux les phénomènes qui accompagnent cette asphyxie que ce que nous a rappelé Percy (*Journal de Méd.*, t. XX, p. 382), et qu'il avait extrait de l'histoire des guerres des Anglais dans l'Indostan. Cent quarante-six personnes furent enfermées dans une chambre de vingt pieds carrés, qui n'avait d'autres ouvertures que deux petites fenêtres donnant sur une galerie. Les premiers effets éprouvés par ces malheureux furent une sueur abondante et continuelle, une soif insupportable ; à cette soif, succédèrent de grandes douleurs de poitrine et une difficulté de respirer approchant de la suffocation ; ils essayèrent plusieurs moyens pour être moins à l'étroit et se procurer de l'air ; ils ôtèrent leurs habits, agitèrent l'air avec leurs chapeaux, et prirent enfin le parti de se mettre à genoux tous ensemble, et de se relever simultanément au bout de quelques instants ; ils eurent recours trois fois dans une heure à cet expédient, et chaque fois, plusieurs d'entre eux manquant de force, tombèrent et furent foulés aux pieds par leurs compagnons ; ils demandèrent de l'eau, on leur en donna ; mais se disputant pour

s'en procurer, les plus faibles furent renversés et succombèrent bientôt après; ils étaient tous dévorés d'une fièvre qui redoublait à chaque instant. Pendant la cinquième heure de leur réclusion, tous ceux qui restaient encore en vie, qui n'avaient pas respiré aux fenêtres un air moins infect, étaient tombés dans une stupidité léthargique ou dans un affreux délire; on se battit deux fois pour approcher des fenêtres, et enfin, après huit heures environ de détention, on ouvrit les portes de la prison, et il n'en sortit vivants que vingt-trois hommes dans l'état le plus déplorable, et portant sur leurs visages l'empreinte de la mort à laquelle ils venaient d'échapper.

MÉPHITISME DES FOSSES D'AISANCES.

Les matières fécales en putréfaction dans une fosse d'aisances peuvent donner naissance à trois corps gazeux principaux capables d'amener l'asphyxie; ce sont : l'acide sulfhydrique, le sulfhydrate d'ammoniaque et l'azote. Les deux premiers sont délétères, le dernier seulement est impropre à la respiration; ces trois corps gazeux peuvent exister ensemble ou isolément dans l'atmosphère de la fosse. Dans le plus grand nombre de cas, ils n'y existent pas seuls; ils sont toujours mêlés à beaucoup d'air atmosphérique. Les expériences de M. Thénard tendent à démontrer que l'hydrosulfate d'ammoniaque est tout formé dans la partie liquide de la fosse. Dans d'autres circonstances, l'atmosphère de la fosse est composée d'environ quatre-vingt-quatorze parties de gaz azote, de deux parties seulement de gaz oxigène, et de quatre parties d'acide carbonique ou de sesqui-carbonate d'ammoniaque. Mais, quelle que soit la nature de ces gaz, ils tiennent en dissolution de la matière animale en putréfaction, qui peut, ou modifier l'odeur de l'acide sulfhydrique et de sulfhydrate d'ammoniaque, ou bien rendre odorant l'azote, naturellement inodore. Ces gaz occupent deux places différentes dans la fosse : ou ils contribuent à remplir la partie dépourvue de matières fécales solides ou liquides, c'est-à-dire l'atmosphère de la fosse; ou ils s'accumulent sous la croûte, ainsi que dans l'épaisseur de la pyramide, ou *heurte*, ce qui est beaucoup plus rare; ou, enfin, dans la partie que l'on nomme

gratin, et principalement dans celle qui remplit les angles d'une fosse de forme quadrilatère.

Il est en général facile d'éviter les accidents résultant de la présence des gaz répandus dans l'atmosphère d'une fosse, en y descendant des lampes allumées, afin d'observer si elles y brûlent, et, dans le cas contraire, en introduisant des réchauds remplis de charbon bien allumés, que l'on renouvelle au fur et à mesure que le combustible s'éteint, jusqu'à ce qu'il brûle dans la fosse, comme s'il se trouvait exposé à l'air libre. Un phénomène particulier accompagne souvent cette opération, que tous les vidangeurs prudents pratiquent ordinairement avant de descendre dans la fosse, c'est la production d'une auréole lumineuse autour du foyer; elle a lieu toutes les fois qu'il existe de l'acide sulfhydrique en quantité suffisante dans l'atmosphère de la fosse, et les gens du métier disent alors qu'ils brûlent le *plomb* lorsqu'ils opèrent cette combustion. Il peut y avoir et il y a quelquefois détonation par le contact d'un corps enflammé. Pour brûler complétement le gaz il faut descendre dans la fosse un tuyau qui communique avec le cendrier d'un fourneau produisant un fort appel. — On pourrait aussi éviter les accidents qui résultent le plus souvent de la présence des gaz sous la croûte et dans la pyramide de matière fécale, en ayant le soin de la crever avant de retirer les réchauds; mais les vidangeurs ne prennent pas toujours cette précaution, en sorte qu'au moment où ils commencent la vidange, ils tombent souvent asphyxiés dans un espace de temps plus ou moins court. Cet effet peut même être instantané lorsque le gaz se dégage en masse, et qu'il est formé par de l'acide sulfhydrique ou sulfhydrate d'ammoniaque; et comme les individus rappelés à la vie disent tous avoir éprouvé une vive pression sur l'épigastre, et la sensation d'un poids exerçant une forte pression sur la tête, on a nommé cette asphyxie, asphyxie par le *plomb*. La prédominance de l'ammoniaque peut quelquefois être portée à un tel degré, que toute odeur est masquée; cet effet a lieu surtout pendant les temps de pluie. C'est à cette quantité d'ammoniaque que l'on doit attribuer l'ophthalmie des vidangeurs, connue sous le nom de *mitte*.

Une autre circonstance induit souvent les ouvriers en erreur, c'est celle dans laquelle la fosse n'est pas sensiblement odorante, lorsque l'air est vicié par la présence seule de l'azote et de l'acide carbonique. Alors l'asphyxie ne survient que lentement, et par un état de faiblesse que les travailleurs cherchent en vain à surmonter ; cet état de faiblesse peut être porté jusqu'à la syncope et même jusqu'à l'extinction de la vie, si des secours ne sont pas administrés à temps.

Une fosse vidée peut asphyxier les ouvriers qui y descendent avec la même rapidité qu'une fosse pleine. C'est qu'il s'est opéré alors un dégagement de gaz délétères, des murs qui ont été imprégnés de matière fécale, et ce n'est qu'après douze ou quinze jours que la fosse a été vidée et laissée ouverte, que les ouvriers peuvent impunément y descendre pour faire les réparations que les constructions en maçonnerie peuvent exiger.

On ne connaît aucun antidote du méphitisme des fosses d'aisances par l'azote. Les moyens généraux que nous avons indiqués à l'article *Asphyxie* sont les seuls que l'on puisse mettre en usage; mais il n'en est pas de même de celui qui reconnaît pour causes l'acide sulfhydrique et le sulfhydrate d'ammoniaque. Dupuytren a conseillé avec raison l'emploi du chlore : dans ces cas, il agit en décomposant ces gaz, dont il met le soufre à nu. Toute préparation capable de dégager spontanément du chlore peut être employée ; tels sont les mélanges pour l'extraction de ce gaz, le chlore liquide et les chlorures. M. Labaraque a fait à ce sujet une observation curieuse. Ayant été appelé pour donner des secours à un ouvrier qui avait été asphyxié en remuant les plâtras provenant de la démolition d'une fosse d'aisances, il commença par lui faire respirer de l'ammoniaque, moyen usité autrefois dans ces sortes de cas, et qui dans aucune circonstance ne peut agir suffisamment comme contre-poison, mais qui n'est qu'un stimulant du système nerveux. Le malade ne reprenant pas connaissance, il trempa un linge dans du chlorure de soude et le plaça sous le nez ; aussitôt un effort respiratoire eut lieu. Voulant savoir si ce mieux-être dépendait certainement du chlore, il fit usage de nouveau de l'ammoniaque ; mais cette fois encore sans résultat. Il revint au chlorure, et dans peu d'instants l'asphyxié avait recouvré sa connaissance parfaite. Ainsi donc, lorsque l'asphyxie dépendra de ce dernier genre d'altération de l'air, on devra d'abord soustraire le malade au foyer d'infection, puis lui faire respirer du chlore provenant d'une dissolution de ce gaz dans l'eau, en imprégnant un mouchoir ou une éponge de cette liqueur. Il faut bien se garder d'en introduire dans la bouche ou dans les narines ; on attaquerait la mem-

brane muqueuse, et on aurait à craindre le développement subséquent d'une inflammation grave pour le malade. Il en pourrait être de même à l'égard des voies aériennes, si la respiration du chlore était trop longtemps prolongée. On suivrait pour les autres moyens à employer les indications que nous avons fait connaître à l'article ASPHYXIE. (*Voy.* t. II.)

Exemple d'asphyxie par le gaz des fosses d'aisances.

XX. Dam... (Jean-François), âgé de 25 ans, garçon vidangeur (ancien écarrisseur de Montfaucon, qui avait l'habitude de manger des rats tout crus), mort d'asphyxie, dans la nuit du 5 au 6 mai; tombé ivre dans une fosse d'aisances où il paraît avoir été asphyxié par le gaz ammoniac ou par l'hydrosulfate d'ammoniaque; apporté à la Morgue, à trois heures du matin, le 6 mai.

État extérieur du cadavre, après midi. — La peau de la face et celle de tout le corps offrent une *teinte blanche-bleuâtre*, se rapprochant un peu de la couleur opaline qu'offrent certains noyés qui ont longtemps séjourné dans l'eau. Le pourtour des lèvres est d'un brun violet; les oreilles, la paume des mains, offrent aussi cette teinte, mais d'une manière beaucoup moins prononcée. Tout le cadavre exhale une odeur ammoniacale.

8 *mai, jour de l'ouverture.* — La peau des joues, du front, du nez et du menton est fortement injectée; la couleur de ces parties est d'un rouge-violet; la teinte des oreilles est beaucoup plus foncée que le jour de l'arrivée. Le cadavre ne répand plus d'odeur ammoniacale. La peau du col est d'un bleu-verdâtre; le reste de la surface du corps a légèrement changé de teinte; elle est d'un blanc un peu plus mat. La peau des mains est d'un brun violet.

Toutes les veines superficielles du col sont gorgées d'un sang noir fluide; le tissu des muscles, dans cet endroit, n'est plus rouge, comme dans l'état naturel; il tire sur le bleu. La cavité de la bouche contient quelques matières fécales; le larynx et la trachée-artère sont d'un blanc-bleuâtre (couleur que nous n'avons point encore observée dans aucun autre genre de mort). Intérieurement, ces conduits contiennent des matières fécales et une certaine quantité d'eau. *Cette eau se retrouve en abondance dans les dernières ramifications bronchiques.*

Les veines jugulaires et sous-clavières sont fortement distendues par du sang noir et très fluide. Les artères carotides en contiennent à peine.

Thorax. — Les poumons sont très volumineux; libres dans les cavités thoraciques et sans aucune adhérence, ils recouvrent complétement le péricarde, et se touchent tous les deux; leur couleur est brune à l'extérieur. Ils sont crépitants; leur tissu est rouge, gorgé dans toutes ses parties d'un sang rouge-brun écumeux, qui sort par nappe, quand on incise une portion de ces organes (c'est ici le type de l'asphyxie; jamais nous n'avons rencontré de poumons aussi gorgés de sang).

Le péricarde a une teinte bleuâtre; il contient une très petite quantité de sérosité.

Le cœur est assez gros; ses cavités droites sont gorgées d'un sang noir très fluide. Le tissu du ventricule droit a une teinte toute particulière qui tire un peu sur le rouge-bleuâtre. Le ventricule gauche contient à peine du sang; ses parois sont moins foncées que celles du

ventricule droit. L'oreillette gauche et l'aorte renferment un peu de sang.

Le diaphragme paraît refoulé en haut.

Abdomen. — L'estomac est plein d'aliments solides, non digérés, mais il ne contient aucune trace de matières fécales, comme on en a rencontré dans l'arrière-bouche et le larynx. Les intestins sont distendus par des gaz. Le foie est très volumineux, gorgé de sang, son parenchyme offre une couleur brune-violette.

La vésicule biliaire contient peu de bile.

La vessie est presque vide.

Les muscles des cuisses et des jambes n'ont point la couleur brune que présentent ceux du col; leur teinte est comme dans l'état naturel.

Crâne. — Le cuir chevelu est très fortement injecté; les vaisseaux de la dure-mère sont gorgés de sang; ceux de l'arachnoïde ne sont pas aussi distendus par ce liquide. La substance cérébrale, piquetée dans toute son épaisseur, n'a plus sa teinte habituelle; la substance grise est beaucoup plus brune, et la substance blanche est d'un blanc-bleuâtre. Peu de sérosité dans les ventricules.

MÉPHITISME DES ÉGOUTS.

Le méphitisme des égouts est presque aussi dangereux que celui des fosses d'aisances. M. Parent Duchâtelet a inséré dans les *Annales d'hygiène et de médecine légale* (tome II, 1829), un mémoire fort intéressant sur ce sujet, à l'occasion du curage qui a été fait des égouts Amelot, de la Roquette, du canal Saint-Martin, etc., à Paris. Nous en extrairons ici les principaux faits. L'air des égouts est ordinairement vicié par trois gaz : l'azote, l'acide carbonique et l'acide sulfhydrique. Ces trois gaz peuvent exister dans l'air en quantité telle, que la respiration de l'atmosphère qu'ils constituent puisse asphyxier immédiatement les personnes qui la respirent. C'est surtout pendant le déplacement des matières les plus concrètes que leur dégagement a lieu. De l'air recueilli, après avoir agité la vase de l'égout Amelot, a donné pour composition, sur 100 parties, 13,79 d'oxigène, 81,21 d'azote, 2,01 d'acide carbonique, 2,99 d'acide sulfhydrique. Ce dernier gaz y était donc dans une proportion telle que l'animal le plus fort pouvait y périr asphyxié en fort peu de temps. (Analyse de M. Gaultier de Claubry.) Cette analyse avait été faite trois ans avant le curage de l'égout Amelot. De pareilles recherches eurent lieu à cette dernière époque par le même chimiste; elles furent nombreuses et donnèrent d'autres résultats. On a observé que la dimi-

nution de l'oxigène, qui était constante, variait de 1/100 à 4/100; que plusieurs fois la diminution de l'azote avait eu lieu dans la proportion de 1/100; que ces diminutions étaient couvertes par la production d'acide carbonique et d'acide sulfhydrique, mais surtout par celle de l'acide carbonique; que deux fois l'acide sulfhydrique entrait pour 1/100 dans l'air, mais qu'en général sa quantité variait entre 25 et 80/100.

Symptômes et traitement.

Les symptômes que développe la respiration du gaz des égouts consistent le plus ordinairement dans un état d'affaiblissement qui augmente graduellement jusqu'à la syncope; sentiment de faiblesse, d'anéantissement, malaise général, à chaque instant menace de syncope; puis perte de connaissance et chute sur le sol. Le temps qui s'écoule entre la première atteinte de ce gaz et l'asphyxie complète est très variable; tantôt il permet à l'ouvrier de sortir de l'égout, tantôt il le frappe aussi rapidement que le gaz des fosses d'aisances. Quand après être complétement tombés en syncope les asphyxiés reprennent peu à peu connaissance, sous l'influence du grand air et de quelques stimulants, la respiration se rétablit d'une manière graduée, mais en même temps on voit survenir un claquement de dents et un tremblement général suivis de mouvements convulsifs dans tous les membres; les facultés intellectuelles ne rentrent pas dans leur premier état d'intégrité; au contraire, le désordre le plus complet de ces fonctions se manifestant par un délire dont l'intensité va toujours en augmentant, l'asphyxié devient furieux, et son état ressemble à de la folie. Il ne reconnaît ni ses proches, ni ses amis; sa figure est rouge; ses yeux sont animés; *mais au milieu de ce désordre il n'existe pas de fièvre, le pouls n'a que peu de fréquence.* Deux ou trois efforts de vomissements, déterminés par un grain d'émétique, ramènent le calme et la connaissance. Mais la face qui reste colorée et la céphalalgie qui persistent nécessitent quelquefois une émission sanguine. — Les égoutiers sont aussi sujets à une espèce particulière d'ophthalmie, *la mitte*, qui résiste à l'emploi des émollients, et que les astringents guérissent avec facilité.

Les précautions à prendre pour éviter les accidents qui résultent du curage des égouts sont les suivantes : il faut commencer par renouveler l'air dans la partie où le curage doit être effectué. A cet effet, on oblitère le canal de l'égout à une certaine distance du point que l'on veut curer, à l'aide d'un barrage fait avec une toile épaisse, clouée en haut et latéralement autour de la voûte, et dont le bord inférieur, libre, flotte à la surface de l'eau, de manière à en suivre toutes les augmentations ou diminutions de volume. On place sur une ouverture de l'égout,

située près du barrage, un fourneau muni d'un tuyau de cheminée, de cinq à six mètres de hauteur, dans lequel on active la combustion, et qui a une forme inférieure telle qu'elle puisse s'adapter au sol, et tirer de la cavité de l'égout l'air nécessaire à l'entretien du combustible qu'il renferme. On ne laisse descendre les ouvriers que lorsque des lampes brûlent parfaitement dans le point où le travail doit être opéré, et surtout lorsque leur flamme est inclinée dans le sens du courant établi par le fourneau de tirage. On ne doit laisser travailler les ouvriers que pendant deux ou trois heures de suite. Chaque fois qu'ils sortent de l'égout, il faut leur faire laver les mains et les bras dans de l'eau contenant en dissolution sur trente-neuf litres d'eau un kilogramme de chlorure de chaux. Enfin, on ne doit jamais oublier que, malgré le curage terminé, l'air reste encore vicié pendant douze ou quinze jours.

CHAPITRE V.

EMPOISONNEMENT PAR LES SUBSTANCES MÉTALLOIDES ET LEURS COMPOSÉS.

Classe des poisons irritants, corrosifs, caustiques.

PHOSPHORE.

§ 1er. Solide, pulvérulent, en bâtons cylindriques, ou en masses irrégulières; incolore et demi transparent, ou coloré; d'une odeur que l'on a improprement comparée à celle de l'ail, mais qui est *sui generis;* fumant à l'air (il absorbe l'oxigène et se transforme en vapeurs d'acide hypophosphorique); lumineux dans l'obscurité.

Caractères chimiques. — Il s'enflamme à l'approche d'un corps en combustion, répand des vapeurs blanches (acide hypophosphorique) et laisse un résidu rouge (oxide de phosphore). Traité à chaud et à l'air libre par l'acide nitrique, il produit des vapeurs rouges (acide hyponitrique, nitreux), et se transforme en acide phosphorique. L'acide nitrique est alors décomposé, cède de l'oxigène au phosphore, et se trouve ramené à l'état d'acide hyponitrique.

§ 2. *Solution aqueuse phosphorée.* — Odeur alliacée; répandant des vapeurs lumineuses dans l'obscurité; précipitant en noir le nitrate d'argent (phosphure d'argent). Le précipité est d'abord jaune-brunâtre; il devient ensuite de plus en plus foncé. La solution phosphorée évaporée à siccité, laisse un résidu à peine appréciable, mais qui suffit pour noircir fortement par le nitrate d'argent.

§ 3. *Solution alcoolique.* — Odeur d'alcool et de phosphore; versée dans l'eau elle la rend laiteuse, et phosphorescente si l'expérience se fait dans l'obscurité; elle précipite en noir le nitrate d'argent (phosphure d'argent); elle brûle avec une flamme plus blanche que celle qui résulte de la combustion de l'alcool,

en répandant des vapeurs blanches d'acide paraphosphorique, immédiatement après la cessation de la combustion. Les parois du vase dans lequel on opère la combustion se recouvrent d'une couche rouge d'oxide de phosphore, si la dissolution alcoolique phosphorée est très concentrée.

§ 4. *Ether phosphoré.* — Odeur d'éther et de phosphore; précipitant en noir par le nitrate d'argent, brûlant à la manière de l'éther, et présentant après la combustion les mêmes phénomènes que l'alcool phosphoré. Évaporé, il donne les résultats de la dissolution alcoolique. Quelques gouttes de solution de nitrate d'argent versées sur le résidu de l'évaporation produisent des taches d'un noir foncé.

Acide acétique phosphoré. — Il répand des vapeurs blanches au contact de l'air, s'il est très chargé de phosphore. Il précipite en noir le nitrate d'argent. Le précipité ne se forme qu'au bout d'un certain temps, si la dissolution est peu concentrée; mais la coloration s'effectue immédiatement. Si on évapore jusqu'à siccité l'acide acétique phosphoré, et que l'on verse dans la capsule un peu de nitrate d'argent, il se forme instantanément une coloration noire de phosphure d'argent.

§ 5. *Huile phosphorée.* — Odeur alliacée, fumant à l'air lorsque la quantité de prosphore qu'elle tient en dissolution est assez considérable, précipitant en noir le nitrate d'argent; chauffée légèrement, elle répand des vapeurs blanches abondantes d'acide hypophosphorique.

§ 6. *Pommade phosphorée.* — Odeur alliacée; triturée avec une dissolution de nitrate d'argent, elle devient noire; traitée par l'alcool, elle donne après une ébullition de quelques minutes une solution analogue à la solution alcoolique de phosphore, qui répand à l'air des vapeurs blanches d'acide hypophosphorique, et qui précipite en noir le nitrate d'argent.

§ 7. *Recherche du phosphore dans l'estomac et les intestins.* — Examiner s'il n'existerait pas dans l'estomac, dans les intestins, ou dans les matières vomies, du phosphore en substance, sous la forme de cylindres, de morceaux amorphes, ou de pilules; dans le cas de l'affirmative les laver à l'eau distillée, les peser, puis les faire fondre dans un tube contenant de l'eau, fermer ensuite

le tube à la lampe et conserver le phosphore comme pièce à conviction.—Passer à travers un linge les substances contenues dans l'estomac et la matière des vomissements; traiter les liqueurs à la manière de l'eau phosphorée. Étendre sur une plaque de fer le linge qui contient les matières solides séparées par la filtration; chauffer lentement et modérément; examiner s'il se produit des vapeurs blanches, ou s'il se manifeste des points lumineux de combustion; mettre une petite portion de ces matières en contact avec du nitrate d'argent, pendant une demi-heure, et voir s'il se forme une coloration noire (dans le cas de l'affirmative, ce n'est encore là qu'un indice); faire bouillir une seconde portion avec de l'alcool concentré, pendant quelques minutes; filtrer; agir sur cette liqueur comme sur l'alcool phosphoré. — L'ouverture du corps et l'analyse des matières contenues dans le canal digestif devant fournir à la justice des données importantes, il faut constater si le corps et les divers organes exhalent une odeur de phosphore; s'il s'en échappe des vapeurs lumineuses dans l'obscurité; si les mains des opérateurs n'ont pas exhalé de semblables vapeurs.

Action du phosphore sur l'économie animale.

§ 8. *Résultat des observations faites sur l'homme.* — 1° Appliqué à l'extérieur, il peut s'enflammer et produire des brûlures profondes, très douloureuses et très longues à guérir. Des accidents de ce genr ont eu lieu, soit par défaut de précautions, soit pendant l'emploi de pommades phosphorées. Un élève en pharmacie, M. Delis, chargé de mouler du phosphore dans des tubes, fit une aspiration trop forte; le phosphore parvint dans la gorge, s'enflamma et cautérisa le voile du palais. — M. B. Pelletier, père de l'auteur de la découverte de la quinine et du sulfate de cette base, ayant mis par mégarde dans sa poche du phosphore enveloppé dans du papier, eut l'une des cuisses si cruellement brûlée, que, malgré la promptitude des secours qui lui furent administrés, six mois suffirent à peine à son entier rétablissement. Il est assez fréquent de voir les pommades phosphorées développer des éruptions érysipélateuses.

2° Donné à l'intérieur à petites doses (de un quart de grain à deux grains), et en solution, il devient un excitant très puissant du système nerveux, et particulièrement des organes génitaux urinaires; de là, chaleur générale, développement du pouls, accélération de la circulation; sueurs, urines abondantes, chargées, odorantes; forces musculaires augmentées; désirs vénériens réitérés.

Cependant, pris en substance, il a pu, à la dose d'un huitième de grain, déterminer la mort. Tel est le cas, rapporté par Lebelstein-Lebel, d'un épileptique qui succomba fort peu de temps après avoir pris cette dose de phosphore ; les symptômes qui se sont manifestés sont les suivants : vingt minutes après l'ingestion du phosphore dans l'estomac : ardeurs extraordinaires dans cet organe, soif vive, anxiété, convulsion des muscles de la face ; froid des extrémités, frissons violents, lèvres pâles, pouls affaibli, mort. Weickard, Brera, Lauth, ont aussi cité des exemples d'administration du phosphore terminée par la mort. Certains individus ont pris impunément deux ou trois grains de phosphore par jour. Alphonse Leroy fut assez téméraire pour avaler sous forme pilulaire trois grains de cette substance.

Il résulte d'une observation rapportée (*Dict. de méd. et de chir. prat.*, art. PHOSPHORE) par mon ami, le docteur Martin-Solon, que lorsque le phosphore a été transformé en acide hypophosphorique par l'exposition au soleil d'une potion dans laquelle il est tenu en suspension, alors il peut causer la mort à une dose à laquelle il n'avait pas développé encore de phénomènes morbides. « Un homme de quarante-neuf ans avait un affaiblissement général du système musculaire, avec tremblement des membres, produit par les émanations saturnines. Il avait été traité pendant long-temps par la strychnine et le chlorhydrate de morphine. Il était sans fièvre. On prescrit une potion contenant un gros d'éther phosphoré, qui représentait un quart de grain de phosphore ; pendant sept jours la potion est continuée, et la dose de phosphore portée à un demi-grain, en même temps qu'une pommade phosphorée est ordonnée ; amélioration. — Le huitième jour, prescription d'un grain de phosphore en solution dans l'huile et mêlé à une potion émulsive ; saveur désagréable, et sensation âcre et brûlante dans la gorge. Le lendemain on continue l'usage de la potion ; mais elle avait été exposée au soleil et répandait des vapeurs abondantes d'acide hypophosphorique ; à la troisième cuillerée, chaleur brûlante le long de l'œsophage et de l'épigastre ; vomissements de mucosités blanchâtres ; abdomen douloureux à la pression ; pouls petit, fréquent ; refroidissement des extrémités. Le surlendemain, augmentation des vomissements ; pouls à peine sensible ; dans la journée cessation des battements du pouls ; douleurs générales des membres ; facultés intellectuelles un peu obtuses ; affaiblissement de plus en plus considérable ; mort dans les vingt-quatre heures.

Le phosphore est donc un excitant local et général. L'irritation locale qu'il détermine est-elle indépendante de sa transformation en des acides ? c'est ce dont on n'est pas sûr, mais cela est probable, tout en admettant que sa transformation en des produits acides ne contribue beaucoup à l'accroissement de cette action.

Il est absorbé, porté dans le torrent de la circulation, et vient por-

duire sur toute l'économie les mêmes effets que ceux qu'il détermine sur les organes où il a été appliqué, c'est-à-dire l'excitation, l'accroissement des forces, une énergie toute temporaire. Mais il exerce surtout son influence sur les organes génitaux, dont il exalte la fonction et la réveille lorsqu'elle est éteinte depuis long-temps. Il a donc au plus haut degré la vertu aphrodisiaque. Des faits sans réplique viennent à l'appui de cette assertion. — Un canard appartenant à M. B. Pelletier ayant bu de l'eau qui était restée dans une marmite en cuivre qui avait contenu du phosphore, ne cessa qu'à la mort de couvrir ses femelles. — M. Boudet a rapporté à M. Delens qu'un vieillard à qui l'on avait fait prendre quelques gouttes d'éther phosphoré éprouva impérieusement et plusieurs fois de suite le besoin de sacrifier à Vénus. (*Dict. des Sciences méd.*, XLI, 507.)

Lorsque le professeur Alph. Leroy prit trois grains de phosphore, il fut pendant deux heures extrêmement incommodé; il but fréquemment de petites doses d'eau très froide, le malaise disparut ensuite; ses urines étaient très rouges. Le lendemain ses forces musculaires étaient doublées, et il éprouvait une irritation vénérienne insupportable. — Le docteur Boultatz ayant pris de deux en deux heures vingt-quatre gouttes d'un éther phosphoré qui contenait huit grains de phosphore par once, la première dose produisit quelques nausées, la seconde un appétit dévorant; le pouls devint plus fréquent, la chaleur augmenta, et il éprouva un sentiment de bien-être. Le soir il avait pris environ un grain de phosphore et n'en ressentait aucun inconvénient; les forces étaient augmentées; il en était de même de la secrétion de l'urine et de l'ardeur vénérienne.

XXI. Ed. P...., âgé de vingt-huit ans, avale, le 27 avril 1824, un demi grain de phosphore fondu dans de l'eau très chaude; n'éprouvant aucun effet, il en prend trois jours après dans le même véhicule et en une seule dose un grain et demi ou deux grains; il déjeune immédiatement après et ne ressent rien d'extraordinaire. Mais vers les cinq heures du soir, étant à table, il éprouve des douleurs atroces dans l'abdomen. Aussitôt après avoir pris quelques aliments, il a des vomissements pénibles et continuels et des déjections alvines abondantes. Le lendemain, le ventre, au lieu d'être relâché, était dans un état de constriction extrême. L'emploi d'injections émollientes n'avait procuré aucun soulagement ni produit d'excrétions. (Quelques bouillons, eau sucrée ou rougie.) Le 2 mai Ed. n'avait cessé de vaquer à ses affaires, il parcourut ce jour-là à pied l'espace de quatre lieues. Le docteur Worbe vit le malade le 4 mai à sept heures du matin : l'abdomen était très tendu, la région épigastrique excessivement douloureuse; il n'y avait aucune trace de priapisme; le malade était dans le plus grand abattement; il ne pouvait se coucher que sur le dos; il n'articulait qu'avec peine et lenteur le récit de ses souffrances; les traits de la face conservaient leur régularité; ils avaient une sorte de fixité qui donnait à sa physionomie un air singulier de tristesse, de langueur et comme d'égarement. La langue et la bouche étaient dans l'état normal; les lèvres et la peau offraient une nuance livide; la conjonctive était assez

fortement colorée en jaune ; les yeux, mornes, s'ouvraient difficilement et ne pouvaient supporter long-temps le contact de la lumière ; les pupilles, peu sensibles à l'action de cet agent, n'étaient ni dilatées ni contractées. La respiration et la circulation paraissaient dans l'état naturel, toutefois le pouls était un peu dur ; l'urine n'offrait rien de remarquable ; depuis le premier jour il n'y avait plus de déjections alvines. (Sangsues à l'épigastre ; bain général ; fomentations, cataplasmes, lavements émollients, eau de gomme.) Les sangsues ne furent posées qu'à midi. A dix heures du soir, Ed. ne connaissait plus personne ; il s'agitait convulsivement ; il arrachait avec violence tout ce qu'on plaçait sur l'abdomen ; il portait automatiquement les mains vers la région épigastrique ; le ventre était contracté, et l'on excitait des cris plaintifs et des mouvements désordonnés lorsqu'on le touchait ; la bouche était fortement serrée ; les paupières ne s'ouvraient qu'avec peine. Le malade poussait par intervalles des sanglots effrayants. Le 5, à sept heures du matin, Ed. était dans la même situation. On appliqua, d'après l'avis du docteur Bézian, quinze sangsues à chaque cou-de-pied qui procurèrent une grande perte de sang. Le ventre était météorisé. Le docteur Flourens proposa d'appliquer encore quelques sangsues autour de la tête, ce qui fut exécuté. Cependant l'état du malade empirait à chaque instant. A l'écoulement involontaire de l'urine se joignaient d'abondantes évacuations alvines qui étaient immédiatement suivies d'une extrême flaccidité des parois de l'abdomen. La respiration était lente et facile ; les battements du cœur étaient réguliers et profonds. A dix heures du soir le pouls n'était plus sensible à l'artère radiale ; alors toute la surface du corps, d'une couleur jaune assez intense, était couverte d'une sueur glaciale, qui était plus abondante au front. Déjà les extrémités étaient froides, tout annonçait une mort prochaine, et en effet Ed. succomba le 6 mai, à trois heures du matin.

Autopsie. — Sujet blond, bien musclé et d'un bel embonpoint ; la mort n'avait point altéré sa physionomie ; les membres n'offraient point la rigidité ordinaire. La peau était jaune ; les veines sous-cutanées du ventre et de la partie supérieure des cuisses étaient saillantes et ramifiées. Le scrotum était bleuâtre. Il y avait dans la poitrine une assez grande quantité de sérosité noirâtre ; les poumons étaient gorgés de sang ; le cœur, mou, affaissé sur lui-même, ne contenait que très peu de sang. La membrane muqueuse de l'estomac était la seule enflammée ; les autres tuniques, ainsi que le duodénum, étaient pâles et flasques ; le tissu cellulaire sous-muqueux était distendu par des gaz ; on voyait aux orifices cardiaques et pyloriques des taches noires ou plutôt ardoisées qui étaient de véritables ecchymoses. Les intestins étaient ballonnés et renfermaient à peine un peu de fluide ; la vessie dans l'état naturel : elle contenait à peu près quatre onces d'urine. (Worbe, *Mémoire lu à la Société médicale d'émulation*, 1825.)

Cette observation est fort remarquable ; elle prouve que si quelques personnes ont pu supporter jusqu'à trois grains de phosphore par jour, une dose plus faible peut faire périr un homme d'une forte constitution et dans la force de l'âge.

XXII. Un pharmacien prit en un jour d'abord un seul grain et ensuite deux grains de phosphore sans en éprouver aucun effet particulier. Le lendemain il en avala d'un coup trois grains dans du sirop ; dans la soirée il sentit un malaise général, un sentiment de constriction dans

l'abdomen qui dura trois jours, et alors il fut pris de vomissements violents et continuels dans lesquels il rendait une matière qui avait l'odeur d'ail. Le dix-septième jour il eut aussi des convulsions, du délire et des contractions dans la main gauche, que la mort suivit promptement. (Julia Fontenelle, *Revue méd.*, 1829, III, 429.)

Christison relate sommairement un fait rapporté par le docteur Flaehsland (*Medizinisch, chirurgische, zeitung*, 1826, IV, 185), dans lequel la mort arriva en quatre heures, et les symptômes furent une douleur violente dans l'estomac, des vomissements continuels, en même temps que le malade rendait, au moyen de lavements, des petits fragments de phosphore, que l'on reconnut à ce qu'ils étaient lumineux dans l'obscurité et aux brûlures qu'ils firent aux draps du lit. La quantité de poison qui avait été prise n'a pas été indiquée d'une manière certaine. Le malade était un jeune homme, qui prit ce phosphore dans du pain et du beurre, sur la recommandation d'un charlatan, pour guérir une constipation, une faiblesse générale et une impotence dont il était accablé.

A l'ouverture du corps, beaucoup de sang fluide s'échappa à la première incision que l'on fit à la peau du ventre. L'épiploon et la tunique extérieure de l'estomac et des intestins étaient rouges; la tunique muqueuse de l'estomac avait les apparences d'une inflammation gangréneuse (probablement ce n'était qu'une infiltration sanguine sous-muqueuse). Même état de la membrane interne du duodénum; les gros intestins réduits au volume du petit doigt; les ganglions mésentériques engorgés; la rate enflammée.

A l'ouverture du corps des personnes qui ont succombé à l'emploi de cette substance, on a presque toujours trouvé des traces d'inflammation plus ou moins vive de l'estomac et des intestins. Dans quelques cas, les chairs et les organes gastriques avaient l'odeur de phosphore et étaient lumineux dans l'obscurité. Alph. Leroy rapporte que Rielle ayant fait l'ouverture du cadavre d'un individu qui avait succombé sous l'influence de ce poison, non seulement les mains de cet anatomiste étaient devenues lumineuses, mais elles restèrent dans cet état après plusieurs lavages.

Il résulte de ces faits, puisés dans la pratique de la médecine :

1° Que le phosphore solide appliqué à l'extérieur peut produire des brûlures graves par sa combustion spontanée;

2° Qu'introduit dans l'économie en dissolution et à petites doses, il est absorbé, réagit sur le système nerveux, et particulièrement sur les parties génitales;

3° Qu'à la dose de un, deux, trois ou quatre grains, il peut produire la mort, soit qu'il ait été dissous dans un véhicule quelconque, soit qu'il ait été introduit à l'état solide;

4° Que dans ce dernier état il paraît agir comme corrosif, et qu'il détermine l'inflammation de la muqueuse gastro-intestinale;

5° Qu'il paraîtrait exercer beaucoup plus d'action quand il a été transformé en acide hypophosphorique par le contact de l'air.

Expériences sur les animaux.

§ 9. 1° Tous les animaux qui prennent une solution de phosphore éprouvent les mêmes effets que l'homme, la même excitation des organes génitaux; et la mort, quoique ayant lieu dans un état d'abattement, est souvent précédée de mouvements convulsifs horribles.

2° M. Magendie a démontré que le phosphore en solution dans l'huile, et injecté dans la plèvre, était absorbé dans l'espace de quelques minutes; l'animal rend alors par la gueule une grande quantité de vapeurs blanches d'acide hypophosphorique. J'ai souvent répété cette expérience, et toujours j'ai obtenu le même résultat.

3° M. Orfila a observé les mêmes phénomènes en injectant l'huile phosphorée dans l'estomac. Des expériences ont été faites par Lœbelstein-Lœbel, sur des chiens; par Bouttatz, sur des chats, des cochons d'Inde, des poules et des pigeons; par Giulo, sur de jeunes coqs et sur des grenouilles; par Weickart, M. Worbe et M. Orfila, sur des chiens.

4° Les animaux auxquels on donne le phosphore à l'état solide ou en bâton, à la dose d'un à deux gros, succombent dans l'espace de trois ou quatre jours, dans un grand abattement, et sans présenter aucun phénomène d'excitation générale du système nerveux, expériences qui ne détruisent pas pour cela l'opinion dans laquelle on admet que le phosphore est absorbé et porté dans le torrent de la circulation; car la mort, dans ce cas, est due à l'inflammation de l'estomac, causée par la transformation du phosphore en acide hypophosphorique. L'absorption ne peut pas s'effectuer, parce que les molécules de phosphore sont intimement adhérentes entre elles; que la surface de chaque cylindre se recouvre d'acide; que cet acide agit sur le tissu, et isole ainsi le phosphore des parois de l'organe; tandis que dans le cas où on fait prendre de l'huile phosphorée par exemple, le phosphore se trouve dans un état de division extrême; il est enveloppé par le véhicule qui le contient et le garantit du contact de l'air. Quelle que soit, au reste, l'explication des deux modes d'action différente, les phénomènes observés chez l'homme ne peuvent être conçus sans admettre l'absorption de la substance; des expériences sur les animaux démontrent matériellement cette absorption; d'ailleurs on a vu plusieurs fois les urines phosphorescentes chez des personnes qui avaient fait usage de phosphore. L'ouverture du corps faite par Rielle en est encore une preuve. En résumé, le phosphore et ses préparations peuvent causer la mort de deux manières différentes : tantôt celle-ci est due à l'absorption du phosphore, tantôt elle provient de la phlegmasie locale qu'il détermine. Souvent c'est à ces deux causes réunies qu'elle doit être attribuée.

Nous rapporterons les trois expériences suivantes, deux faites par M. Worbe, l'autre par M. Orfila, comme constituant des extrêmes qu'il est bon de mettre en regard.

XXIII. On a fait avaler à un jeune chien caniche un demi-grain de phosphore fondu dans une once d'eau à la température de 48° ; au moment de la déglutition il s'est exhalé de la gueule une forte odeur d'ail. L'animal a mangé et bu pendant deux jours, et il est mort le troisième jour au milieu des convulsions. On voyait au cardia et au pylore quelques taches noires. L'encéphale et les autres organes étaient sains.

A onze heures et demie on a introduit dans l'estomac d'un chien fort, quoique de petite taille, vingt-quatre grains de phosphore dissous dans trois gros d'huile d'olives. Au bout d'une minute il a exhalé par la gueule et par les narines une vapeur abondante ayant l'odeur de l'acide hypophosphorique ; il a poussé des cris excessivement plaintifs, et semblait être en proie aux plus vives douleurs ; il s'est couché sur le côté, où il est resté comme immobile sans donner le moindre signe de convulsions. Trois quarts d'heure après l'introduction de la substance vénéneuse, il a vomi des matières jaunâtres fumantes ayant une odeur alliacée ; il a continué à se plaindre, et il est mort à quatre heures. Six minutes avant d'expirer, il s'est débattu avec force ; tous ses muscles étaient agités de mouvements convulsifs, et il faisait des contorsions horribles. L'estomac était vide et percé de trois trous dans la partie correspondante au cardia ; deux de ces trous étaient larges comme une pièce de vingt sous ; l'autre, plus grande et circulaire, avait près de onze lignes de diamètre. La membrane muqueuse des portions de l'estomac qui n'avait pas été trouée était réduite en une bouillie filante ; la tunique musculeuse offrait de larges ulcérations ; les poumons étaient rouges, gorgés de sang, nullement crépitants.

XXIV. On a détaché et percé d'un trou l'œsophage d'un petit chien. On a introduit dans son estomac quatorze petits cylindres de phosphore dont le poids était de cent quarante grains, et on a lié l'œsophage au-dessous de l'ouverture, afin d'empêcher le vomissement. L'animal n'avait pas mangé depuis trente heures. Il n'a éprouvé aucune envie de vomir; il n'a poussé aucun cri plaintif, et il est tombé dans un état d'abattement assez considérable. Il est mort vingt et une heures après l'opération. La membrane muqueuse de l'estomac était enflammée et recouverte d'une matière filante et floconneuse que l'on pouvait détacher avec la plus grande facilité; la tunique musculeuse était d'un rouge vif dans une partie de son étendue. L'estomac contenait une petite quantité d'un fluide verdâtre, épais ; la membrane muqueuse qui tapisse le duodénum, le jéjunum et la première moitié de l'iléon était d'un rouge pourpre, et enduite d'un fluide très épais, noir comme de l'encre. On ne voyait pas de phosphore dans les parties du canal digestif dont nous venons de parler. La dernière moitié de l'iléum offrait des nodosités placées à une distance variable les unes des autres. Ces nodosités étaient formées par dix cylindres de phosphore de couleur rougeâtre, dont le poids était de quatre-vingt-quatorze grains, qui étaient recouverts d'humidité et répandaient une fumée assez abondante lorsqu'on ouvrait l'intestin qui les contenait ; la membrane muqueuse correspondant à l'endroit où ils étaient placés était beaucoup moins rouge que celle qu'ils avaient déjà franchie. On remarquait vers la dernière portion du colon trois autres nodosités formées par trois petits cylindres de phosphore du poids de vingt-six grains, et la membrane muqueuse de cet intestin était encore moins rouge que celle qui tapisse la fin de l'iléon. Dans l'intérieur du rectum on voyait le quatorzième cylindre de phosphore enveloppé dans une petite quantité de matière fécale et ne pesant que soixante-dix grains ; la tunique interne de

cet intestin était dans l'état naturel. On voit donc qu'après la mort de l'animal on ne trouva que cent vingt-sept grains de phosphore.

Ces expériences prouvent deux faits importants : le premier, que le phosphore agit d'autant plus qu'il est plus divisé ; le second, qu'il se transforme dans l'estomac et dans les intestins en acide hypophosphorique qui enflamme les tissus.

DE L'IODE.

§ 1er. *Iode pur.* — Solide, gris-bleuâtre, lamelleux, odeur *sui generis*, se rapprochant un peu de celle du chlore, et mieux encore de celle du chlorure de soufre. — Chauffé dans un tube de verre, il répand des vapeurs violettes qui se condensent sur les parois du tube sous la forme de paillettes d'un gris-bleuâtre ; on peut le déplacer et le volatiliser *en totalité.* — Il est rapidement et totalement soluble à froid dans l'alcool concentré, avec lequel il forme l'alcool iodé, reconnaissable aux caractères indiqués ci-après : — Peu soluble dans l'eau, qu'il colore légèrement en jaune. Plus soluble dans l'eau qui renferme des iodures ou des chlorures alcalins ; de là l'addition de chlorure de sodium dans l'eau iodée employée en médecine.

§ 2. *Iode impur du commerce.*— Toutes les propriétés de l'iode pur, excepté qu'il se volatilise en laissant un résidu, et qu'il se dissout incomplétement dans l'alcool. — On le falsifie ordinairement au moyen du charbon, du sulfure de plomb ou de l'oxide de manganèse. On sépare l'iode d'avec ces substances, en traitant ces mélanges par l'alcool qui dissout l'iode sans agir sur elles, en sorte qu'il est facile, en pesant le résidu insoluble, de déterminer la nature et le degré de falsification.

§ 3. *Eau iodée.* — Plus ou moins jaunâtre ; odeur d'iode. — Se décolorant par l'addition de la potasse. — Colorant en violet la dissolution d'amidon (iodure ou teinture d'amidon).

§ 4. *Teinture alcoolique d'iode.* — Plus ou moins colorée en rouge-brunâtre ; odeur d'alcool et d'iode, mais surtout d'iode. — Donnant des vapeurs violettes quand on en chauffe une petite proportion dans un tube. (Ces vapeurs sont plus ou moins marquées, en raison de la quantité d'iode tenu en dissolution.) — Colorant en violet la dissolution d'amidon. — Se décolorant instantanément et complétement par l'addition de potasse ou

d'ammoniaque; la liqueur décolorée reprend sa couleur, quand on y ajoute de l'acide nitrique *en excès.*

§ 5. *Sirop iodé.* — Coloré ou incolore; coloré, si l'iode est libre; incolore, s'il a été transformé en acides iodique et iodhydrique. Se comporte avec la dissolution d'amidon, la potasse et l'ammoniaque, comme la teinture, si l'ode est libre; dans le cas contraire ces agents sont sans action sur lui, et le sirop se reconnaît aux caractères que nous indiquerons. (*Voy.* § 7.)

§ 6. *Pilules d'iode.* — Tenues en macération dans de l'alcool concentré, elles lui cèdent l'iode. La dissolution alcoolique versée goutte à goutte dans un verre contenant de la dissolution d'amidon, y forme de l'iodure d'amidon violet. Si ce procédé était insuffisant, il faudrait se servir de celui que nous allons conseiller pour le vin.

§ 7. *Mélange de l'iode aux boissons et aux aliments, et analyse de ces mélanges.* — Voici à cet égard les résultats des expériences auxquelles je me suis livré : — *Iode* et *vin.* — L'addition de teinture d'iode rend ce liquide d'un rouge plus vif; il faut une quantité assez considérable de teinture pour donner au vin une couleur rouge virant au jaune. Cela tient à ce que, au fur et à mesure que l'on ajoute la teinture, l'iode se transforme en acides iodique et iodhydrique aux dépens des éléments de l'eau décomposée. Un pareil mélange peut donc être donné pour du vin pur, même après quatre jours de contact, car ce liquide ne change point d'aspect. Après huit mois, le vin devient plus rouge, et il se forme un léger dépôt de couleur lie de vin (la matière colorante se sépare à la longue). — *Analyse.* — Toutes les fois que la quantité de teinture d'iode ajoutée est faible, ce n'est plus ce corps qu'il faut s'attacher à y reconnaître, mais bien les acides iodique et iodhydrique, en lesquels il s'est transformé. En effet, l'amidon n'y décèle plus la présence de l'iode. Il ne faudrait pas chercher à décolorer le vin par le charbon animal purifié, car cette substance *décolore la teinture d'iode* en opérant immédiatement sa transformation en des produits acides. Il faut saturer le vin par la potasse jusqu'à neutralisation des acides, saturation que l'on reconnaît à ce que le vin prend une couleur violette; ou ce que l'on constate au moyen des

papiers de tournesol bleu et rouge; faire passer un courant d'acide sulfhydrique à travers le liquide afin de transformer l'acide iodique en acide iodhydrique (l'hydrogène de l'acide sulfhydrique se combine à l'oxigène de l'acide iodique pour former de l'eau et le soufre est mis à nu); porter ensuite à l'ébullition pour volatiliser l'excès de gaz sulfhydrique (il se forme alors un dépôt noirâtre, mélange de soufre et de matière colorante, que l'on sépare par la filtration; il s'écoule un liquide clair, avec une légère teinte noire, qui n'empêche pas cependant les réactions subséquentes). Verser de la dissolution d'amidon dans une portion de liquide; agiter, puis laisser tomber une ou deux gouttes d'acide nitrique et de chlore (l'acide nitrique et le chlore décomposent l'acide iodhydrique; le premier en cédant à l'hydrogène de cet acide une partie de son oxigène pour former de l'eau; le second en s'emparant de l'hydrogène de l'acide iodhydrique pour se transformer en acide chlorhydrique; dans les deux cas l'iode devient libre et s'unit à l'amidon pour produire de l'iodure d'amidon violet; on aperçoit aussitôt au fond du verre une nuance violette, qui devient de plus en plus foncée, et peu après la totalité du liquide prend cette couleur. Si on a affaire à de très petites quantités d'iode, il faut seulement incliner sur la liqueur l'ouverture d'un flacon d'eau chlorée, un excès de chlore pouvant ne pas laisser le temps de voir la coloration. — *Iode, bière et cidre.* On observe que la couleur de ces liquides devient de plus en plus foncée par l'addition de la teinture d'iode. Si la quantité de teinture ajoutée à ces boissons est faible, la coloration a lieu; mais l'amidon ne décèle pas la présence de l'iode. Il faut donc suivre le même procédé que nous avons conseillé pour le vin. Si l'on se bornait à traiter ces liqueurs par la potasse, sans employer subséquemment l'acide sulfhydrique, on n'obtiendrait pas, ou on obtiendrait peu de réaction par l'amidon.

§ 8. *Iode et lait.* — Le lait acquiert immédiatement une teinte jaune plus ou moins intense, en raison de la quantité de teinture ajoutée. Si la proportion d'alcool iodé n'est pas trop forte, il en résulte une teinte jaune, qui donne au lait un aspect crémeux plus prononcé; mais peu à peu le lait reprend sa couleur

naturelle. La solution d'amidon décèle dans les premiers moments la présence de l'iode si la teinture a été ajoutée en quantité notable, mais il suffit d'un contact d'une demi-heure et souvent beaucoup moins pour qu'il n'y ait plus de réaction. Il faut dans l'analyse de ce mélange suivre le procédé que nous avons conseillé pour le vin. Seulement, si pendant l'évaporation de l'excès d'acide sulfhydrique la coagulation de la matière caséeuse n'a pas lieu, ce qui arrive dans la majeure partie des cas, il faut alors ajouter au lait bouillant quelques gouttes d'acide acétique concentré.

§ 9. *Taches d'iode.* — L'iode colore en jaune et en jaune-rougeâtre les matières végétales et animales solides, et notamment la peau; cette coloration s'efface peu à peu au contact de l'air. Toute tache d'iode disparaît instantanément quand on la touche avec de la potasse ou de l'ammoniaque, ce qui distingue ces taches, des taches jaunes d'acide nitrique qui rougissent fortement par les alcalis, et de celles produites par la bile, qui persistent sans changer d'aspect (Barruel). La solution d'amidon dans l'eau se colore en bleu par son contact avec ces taches.

§ 10. *Iode dans l'estomac.* — Si l'iode n'a pas été transformé en acides iodique et iodhydrique, et qu'il colore les parois stomacales, il faut essayer les taches par la potasse et par le papier amidoné. La transformation a-t-elle été opérée en totalité, ce qui peut avoir lieu, puisque M. O'Shaugnessey a vu cette transformation produite après quinze minutes de l'administration de l'iode chez un chien, ce qu'il avait pu constater dans la matière des vomissements (*Lancet*, I, 612), il faut laver la surface interne de l'estomac avec une solution faible de potasse; porter l'eau de lavage à l'ébullition; filtrer, faire passer dans la liqueur un courant d'acide sulfhydrique en excès; concentrer et dessécher le mélange; le calciner dans une cornue; casser la cornue, et traiter par l'eau la matière carbonisée; filtrer, ajouter dans cette liqueur un peu de dissolution d'amidon, puis quelques gouttes d'acide nitrique concentré et quelques gouttes de chlore, qui décomposeront l'iodure de potassium obtenu, et donneront lieu à une coloration violette de l'amidon.

(On voit que par la potasse on tranforme les acides iodique et iodhyrique, en lesquels l'iode s'est changé, en iodate de potasse et en iodure de potassium. L'acide sulfhydrique n'agit que sur l'iodate de potasse, qu'il change en iodure de potassium, en sorte que l'on n'a plus dans la liqueur que ce composé d'iode. La calcination a pour objet de détruire la matière animale; on peut l'opérer sans inconvénient, puisque l'iodure de potassium est fixe; il ne reste donc plus dans la cornue qu'un mélange de ce corps et de charbon. L'eau dissout l'iodure de potassium et laisse le charbon, et en définitive on ramène à une simple solution aqueuse la matière vénéneuse qui était mêlée à des substances animales capables de mettre obstacle à la découverte du poison.) Le procédé que nous conseillons pour tous les cas d'analyse dans lesquels l'iode a été transformé en acides iodique et iodhydrique, est la conséquence nécessaire des observations que nous avons faites sur les mélanges de cette substance avec les matières végétales et animales. M. O'Shaugnessey a été conduit aux mêmes résultats.

§ 11. ACTION DE L'IODE SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

Résultats des observations faites sur l'homme. — 1° M. Chevallier a deux fois éprouvé de violentes coliques après avoir respiré des vapeurs d'iode. M. Raspail n'en a ressenti qu'une saveur désagréable dans l'arrière-bouche, et M. Lugol a remarqué que la vapeur qui s'exhalait des bains iodés était capable de produire l'ivresse avec congestion cérébrale.

2° Employé à petites doses à l'intérieur, c'est-à-dire de 1 à 5 grains par jour, il peut donner lieu aux phénomènes suivants : amaigrissement, abattement, appétit vorace, soif, fièvre, insomnie, accélération du pouls, palpitations, toux sèche, quelquefois enflure des jambes, stimulation des organes génitaux, pertes utérines chez quelques femmes (Schmidt), fonte de la graisse, diminution du volume des organes glanduleux et particulièrement des seins (Coindet, Hufeland). On trouve dans le journal de Rust (*Magazin für die gesammte heilkunde*, XXII, 291) un cas dans lequel on observa : douleurs sous la région du foie, perte d'appétit, amaigrissement, fièvre quarte, diarrhée, faiblesse extrême, diminution de volume du foie à peine sensible dans les parois abdominales, mort lente dans un grand état d'amaigrissement.

Dans un autre fait analogue, rapporté par Gardner, et qui eut la même issue malheureuse, le foie était aussi très notablement diminué en volume.

Rust cite le cas d'une femme qui, étant affectée d'un goître, fit usage d'iode; au bout d'un mois à peine il restait les traces de seins, tant leur volume avait diminué, et cependant le goître était resté au même point. Ces résultats sont tout-à-fait contraires à ce que nous avons observé à l'hôpital Saint-Louis, lorsque nous avons été chargé pendant deux mois, en 1836, du service de M. Lugol (hommes). Loin de détériorer la santé, nous avons vu la constitution des enfants et des adultes entièrement modifiée en bien. La peau cesse d'être étiolée, pâle; l'amaigrissement diminue, l'embonpoint se conserve. Il y a plus, chez plusieurs scrofuleux, nous avons vu une augmentation extrêmement notable des seins, au point de représenter ceux d'une jeune fille vers l'époque de la puberté; les forces augmentent notablement ainsi que l'appétit. Presque tous les malades prenaient 6 à 8 onces d'eau dite minérale, moitié le matin, moitié le soir, ce qui représente 3/4 de grain d'iode et 1 grain 1/2 d'iodure de potassium. Quand l'eau minérale exerçait une influence nuisible, l'appétit diminuait, il se manifestait de la pesanteur à l'estomac, du malaise, parfois même un peu de fièvre; mais il suffisait de suspendre l'administration du médicament pour ramener l'état parfait de santé.

L'iode paraît exercer une influence sur la matrice; il provoque les règles et les rend plus abondantes. Jahn a noté cet effet, et dans cinq cas différents. Pour moi, j'ai guéri des aménorrhées en soumettant pendant un mois ou cinq semaines les femmes à un traitement iodé.

3° Pris à la dose de 6 grains par M. Orfila: saveur très désagréable, chaleur et constriction à la gorge, nausées, éructations, salivation, épigastralgie; au bout de dix minutes, vomissements bilieux assez abondants, coliques légères, accélération et élévation du pouls, respiration parfois gênée, chaleur de la peau, urines plus colorées. Rétablissement complet le lendemain à l'aide de boissons adoucissantes et de lavements (Toxicologie générale).

A plus forte dose : agitation, chaleur extrême, palpitations, pouls très fréquent, bouche pâteuse, érections violentes et soutenues, diarrhée abondante, soif inextinguible, tremblements, amaigrissement, défaillances, mort. Dans une observation publiée par M. Montcourrier (*Journ. chim. méd.*, IV, 216), 2 gros 1/2 de teinture d'iode ont été pris, et aussitôt il s'est manifesté une sécheresse extrême depuis le pharynx jusqu'à l'épigastre; ensuite douleurs déchirantes d'estomac, de vains efforts pour vomir; puis, au bout d'une heure, face animée, pouls serré, petit, concentré; douleurs extrêmes d'estomac, tendance à des mouvements convulsifs. Cet appareil de symptômes a disparu en neuf heures par des vomissements provoqués au moyen de l'eau tiède prise de trois en trois minutes, et par les opiacés.

Quelques personnes paraissent peu sensibles à son action; il en est qui en ont pris jusqu'à 953 grains dans un espace de temps fort court,

en variant la dose depuis deux jusqu'à dix-huit grains chaque jour, sans qu'il en résultât aucun effet nuisible. (Johnson's *Preface to his translation of Coindet on iodine*, 9.) M. Magendie en avala une fois un scrupule sous forme de teinture sans en éprouver aucun effet nuisible. (*Formulaire pour les nouveaux médicaments*, 161.)

D'un autre côté, le docteur Gardner a vu des accidents survenir à la suite de l'administration pendant une seule semaine d'un demi-grain par jour pris en trois fois (*On the effects of iodine*, 20), et Coindet a vu des effets nuisibles produits par une solution d'iodure ioduré de potassium administrée pendant cinq jours à la dose de trente gouttes.

Un enfant de quatre ans mourut peu d'heures après avoir bu environ un scrupule d'iode sous forme de teinture. (Gardner, *Essay on the effects of iodine*, 1824, 20.)

Une dose plus forte produisit une douleur violente dans le ventre, des vomissements, de la diarrhée sanguinolente et abondante, du refroidissement général, de la pâleur de la peau, des mouvements convulsifs des yeux, de la fréquence du pouls. (Jahn de Meningen, *Horn's Azehir für medizinische Erfahrung*, 1829, I, 540.)

Christison admet avec Gardner que l'usage prolongé de l'iode, même à la dose d'un quart de grain par jour, peut tout-à-coup développer des symptômes généraux graves, quoique pendant plusieurs mois il ait été sans effet, tels que vomissements et selles continuelles, douleur aiguë d'estomac, état saburral de la langue, émaciation rapide, crampes violentes, petitesse et fréquence du pouls, symptômes qui peuvent durer plusieurs jours, et même lorsqu'ils ont été portés à un certain degré, les vomissements et les crampes peuvent revenir plusieurs mois après.

Un cas semblable a été rapporté par M. Zinc (*Journ. complémentaire*, XVIII, 126). Un malade, après avoir fait usage de trop fortes doses d'iode pendant un mois, fut pris de chaleur brûlante de la peau, de tremblements, de palpitations, de syncopes, d'un sentiment de brûlures le long de l'œsophage, de selles fréquentes de matières noires et bilieuses, avec pouls très petit. Les symptômes locaux disparurent, l'état général persista, et la mort survint au bout de six semaines.

Employé à l'extérieur : il jaunit tous les tissus avec lesquels il est en contact; cette coloration n'a que peu de durée; il produit une éruption de boutons enflammés (Zink, de Lausanne) et même une vésication.

Expériences sur les animaux. — Son ingestion dans l'estomac est suivie de nausées, vomissements, salivation, mouvements fréquents de déglutition; évacuations alvines plus ou moins abondantes renfermant quelquefois des portions du poison ingéré; abattement de plus en plus prononcé; mort sans phénomène d'excitation générale. Elle a ordinairement lieu du quatrième au sixième jour.

Il suffit de 1 gros ou de 1 gros 1/2 d'iode pour tuer les chiens dont

on lie l'œsophage après l'introduction du poison. Sur trois chiens qui avaient pris de 1 gros à 1 gros 18 grains d'iode, deux ayant rejeté par les vomissements une partie du poison, se sont rétablis en vingt-quatre heures. Le troisième, qui n'a pas rejeté la matière vénéneuse, est mort le cinquième jour ; dans ces expériences, la ligature de l'œsophage n'avait pas été pratiquée ; appliqué dans une plaie faite sur le dos d'un chien, il n'a déterminé qu'une phlegmasie locale qui n'a pas altéré la santé de l'animal. (Orfila.)

Altérations pathologiques. — Chez l'homme : intestins boursouflés, fortement phlogosés par endroits isolés et comme menacés de sphacèle ; estomac rouge à l'intérieur, excorié dans une étendue de 2 pouces carrés, et dont la membrane séreuse est détachée dans une étendue de 2 à 3 pouces. Foie plus volumineux, très pâle, ayant une couleur lilas clair (M. Zink). Chez les animaux : contraction de l'estomac, enduit jaune extrêmement tenace à la surface de la membrane muqueuse, coloration jaune, rougeâtre et noirâtre des replis de la muqueuse gastrique ; des ulcérations de forme variable, mais ordinairement anguleuses, à bords taillés à pic, intéressant la membrane muqueuse seulement, ou les tuniques muqueuse et musculeuse. Leur circonférence est entourée *d'une auréole jaune rougeâtre ;* des taches de même couleur sont disséminées dans l'organe, qui est en général enflammé et dont les parois sont ramollies et se laissent facilement déchirer. Les ulcérations sont principalement situées au voisinage de l'orifice cardiaque, ainsi que dans le grand cul-de-sac.

Action physiologique et chimique. — L'iode a probablement deux manières d'agir chimiquement : l'une résulte de sa nature même, l'autre de sa transformation en acide iodique et iodhydrique. M. Orfila n'admet que le second mode d'action ; mais les effets qu'il produit par son usage externe (les éruptions, la vésication), dans le cas même où il est employé en pommade, condition peu favorable à sa transformation en acide, tendent à appuyer notre manière de voir. Quoi qu'il en soit, il agit d'abord localement, et cette action est évidemment inflammatoire. Il est très probable que les ulcérations observées par M. Orfila proviennent de ce que l'iode a été donné à l'état solide et en lamelles, et qu'elles ne se rencontreraient pas dans le cas de son administration à l'état liquide.

C'est à tort, je pense, que M. Orfila n'admet pas que ce poison soit absorbé. Outre que les effets généraux qu'il détermine démontrent cette absorption, il résulte des expériences de M. Cantu, de Turin (*Journal de chimie médicale*, tom. II, page 291 et 394), et de celles de M. Bennerscheidt (*id.*, IV, p. 383), qu'on le retrouve dans l'urine, la sueur, la salive et le sang des malades qui en font usage extérieurement ou intérieurement. Le docteur O'Shaugnessey a reconnu l'iode dans l'urine chez les chiens empoisonnés, quarante minutes, et cinq jours après

la mort; le troisième jour on l'avait retrouvé abondamment dans la salive (*Lancet*, 1830 et 1831, I, 615). Il exerce donc une action générale en vertu de cette absorption, et cette action porte son influence principalement sur le système lymphatique et sur les organes de la génération ; elle augmente l'absorption dans ce système, tend à arrêter la formation de la graisse, et elle détermine un état fluxionnaire vers les parties génitales.

Dose probable à laquelle l'iode peut donner la mort. — On peut regarder cette substance comme mortelle à la dose de 18 à 30 grains. Cette dose paraîtra bien faible en proportion de celle qui a été nécessaire pour tuer les chiens. Mais d'abord nous ferons remarquer que M. Orfila n'a jamais essayé d'administrer à ces animaux une dose plus faible qu'un gros ; qu'ayant pris lui-même 6 grains de cette substance, il a été sous l'influence d'un ensemble de symptômes assez graves, et qu'il a été indisposé pendant quarante-huit heures ; enfin, que la différence de sensibilité entre l'estomac de l'homme et celui du chien peut bien autoriser cette évaluation, qui d'ailleurs doit être modifiée en raison de la présence ou de l'absence de vomissements.

Antidote et traitement. — Il n'y a pas d'antidote connu de l'iode. L'amidon que l'on a *fait bouillir* dans l'eau peut être considéré comme propre à arrêter les effets de quelques portions d'*iode très divisé* ou mieux dissous qui pourraient exister dans l'estomac ; mais il serait de nulle valeur pour l'iode solide. Il faut donc avant tout provoquer les vomissements par l'eau tiède donnée en abondance, administrer ensuite pour tisane la décoction d'amidon, et calmer l'inflammation gastro-intestinale par la méthode antiphlogistique, dirigée surtout vers l'estomac.

DE L'IODURE DE POTASSIUM.

(*Hydriodate de Potasse.*)

§ 1er. *Iodure de potassium pur.* — Solide, cristallisé en cubes, d'une saveur âcre et piquante, déliquescent, soluble dans les deux tiers de son poids d'eau. L'iodure ioduré de potassium a la même forme, mais il répand une forte odeur d'iode, est souvent coloré en jaune et légèrement déliquescent dans l'air humide. L'iodure que l'on rencontre dans le commerce n'a aucune forme cristalline, est très déliquescent, ne se dissout qu'en partie dans l'alcool et fait fortement effervescence avec les acides. Le principal ingrédient de ce produit est le carbonate de potasse plutôt que l'iodure de potassium.

Traité par l'acide nitrique ou par l'acide sulfurique en excès,

l'iodure de potassium est décomposé ; l'iode est mis à nu sous la forme d'une matière brunâtre qui, chauffée, devient reconnaissable à ses vapeurs violettes, et mieux encore à la coloration violette qu'elle fait prendre à la dissolution d'amidon.

Si, dans les trois variétés d'iodure de potassium que nous venons de mentionner, après avoir ajouté l'acide sulfurique en excès, on chauffe le mélange d'iodure de potassium et d'acide, assez fortement pour volatiliser la totalité de l'iode, on obtient une liqueur incolore qui précipite en jaune serin le chlorure de platine, pourvu que l'on ait décomposé la totalité de l'iodure de potassium par l'acide sulfurique employé, et que l'iode séparé ait été préalablement volatilisé par la chaleur, sans quoi il se formerait un précipité rouge de sang brunâtre d'iodure de platine.

Opération. — Prenez un tube de trois lignes de diamètre, fermé à une extrémité ; introduisez un peu d'iodure de potassium, ajoutez deux gouttes d'acide sulfurique ; fermez le tube avec un bouchon, après avoir placé dans sa partie supérieure une lanière de papier que l'on a enduite sur ses deux faces d'une couche d'empois blanc étendu d'eau (solution concentrée d'amidon). Exposez l'extrémité fermée du tube à une douce chaleur, observez le dégagement des vapeurs violettes et la coloration du papier. Débouchez le tube ; ajoutez un excès d'acide sulfurique ; chauffez jusqu'à décoloration parfaite de la liqueur. Laissez refroidir, ajoutez un peu d'eau et introduisez dans une portion de liquide une baguette de verre enduite de chlorure de platine en dissolution concentrée ; si la liqueur se colorait en rouge amarante au lieu de donner un précipité jaune, c'est qu'alors la quantité d'acide sulfuriqueemployé n'aurait pas été assez grande pour décomposer entièrement l'iodure de potassium et le transformer en sulfate de potasse ; ou bien que le tube n'aurait pas été chauffé pendant un temps assez long pour volatiliser la totalité de l'iode. Mais alors il suffira d'ajouter une nouvelle quantité d'acide sulfurique et de chauffer de nouveau, de reprendre par l'eau, de filtrer et de mettre en contact avec le chlorure de platine.

§ 2. *Caractères de l'iodure de potassium solide du commerce.* — Il peut être altéré par du chlorure de potassium ou de sodium, du carbonate de potasse ou de l'iode. Chrystison a analysé un iodure qui contenait 74,5 de carbonate de potasse, 16 d'eau et 9,5 d'iodure de potassium sur 100 parties. L'introduction de chlorure de potassium et de carbonate de potasse n'amène pas

de changement dans la couleur du sel, il en modifie seulement l'aspect cristallin; l'iode au contraire le colore en jaune.

§ 3. *Iodure de potassium ioduré.* — Tous les caractères indiqués ci-dessus, et de plus, la propriété de colorer l'amidon en violet sans addition d'acide sulfurique ou nitrique.

§ 4. *Iodure de potassium en dissolution concentrée.* — Une goutte d'acide sulfurique ou nitrique et une goutte de chlore, versées dans la dissolution préalablement mêlée à de l'amidon dissous, donnent au mélange une teinte violette très foncée (teinture d'amidon), qui, si la dissolution est assez étendue, disparaît par l'ébullition et reparaît par un refroidissement subit, ou par l'addition subséquente d'une goutte d'acide sulfurique, et est détruite pour toujours par un courant de gaz acide sulfhydrique; il se produit alors de l'acide iodhydrique.

§ 5. *Autres réactifs.* — Le chlore en très petite proportion met à nu l'iode qui colore la liqueur en jaune rougeâtre ou en rouge brun, suivant la quantité d'iode qui a été séparée; l'addition d'une plus grande proportion de chlore y fait naître un dépôt noirâtre d'iode; ce dépôt est redissous en un liquide incolore par un excès de chlore. Le chlorure de platine donne lieu à un précipité garance foncé (iodure de platine); le deuto-chlorure de mercure un précipité rose, couleur de chair, devenant rouge carmin (deuto-iodure de mercure), soluble dans un excès soit d'iodure de potassium, soit de deuto-chlorure de mercure; le protonitrate de mercure un précipité gris (proto-iodure de mercure), qui est jaune verdâtre si la dissolution n'est pas assez concentrée, ou si l'on ajoute un excès de nitrate.

§ 6. *Valeur des réactifs.*

Deuto-chlorure de mercure s'arrête à 2,000 parties d'eau;
Chlore. . . . . à 4,000;
Acides nitrique et sulfurique. . . à 10,000;
Chlorure de platine. . . . . à 40,000;
Protonitrate de mercure . . . . . à 60,000;
Amidon, chlore et acide nitrique à 1,000,000, il peut même aller . . . . à 1,500,000 (1).

(1) La détermination de la sensibilité des cinq premiers réactifs est due à

§ 7. *Iodure de potassium étendu d'eau.* — Cette dissolution se reconnaît au moyen du premier caractère indiqué pour la dissolution cencentrée.

Mode opératoire. — Prenez un verre de montre, et posez-le sur une feuille de papier blanc; versez la dissolution étendue; ajoutez une goutte de dissolution d'amidon, et mêlez; mettez, au moyen d'une tige de verre, une goutte d'acide nitrique (cet acide est préférable à l'acide sulfurique); n'agitez pas; versez un atome de dissolution de chlore; et laissez agir; la teinte bleue deviendra manifeste en quelques instants.

§ 8. *Solution d'iodure de potassium dans l'alcool.* — Mêmes moyens que pour la solution aqueuse. — *Sirop d'iodure de potassium.* De même. — *Pilules d'iodure de potassium.* Dissolvez par l'eau tiède, décolorez par le charbon animal si la liqueur n'est pas incolore, et agissez comme sur la dissolution simple.

§ 9. *Mélange d'iodure de potassium avec les boissons et les aliments, et analyse de ces mélanges.*

Des expériences auxquelles nous nous sommes livré résultent les faits suivants : — *Iodure de potassium, et vin, bière, cidre, café ou thé.* Ce poison n'apporte pas de changements dans la couleur de ces liquides; nous l'avons retrouvé dans le vin après huit mois de contact. — *Analyse.* Décolorez le mélange par le charbon animal, si besoin est; traitez ensuite par l'acide nitrique le chlore et l'amidon, comme pour les dissolutions étendues. — L'iodure de potassium ne modifie pas non plus l'aspect du lait. Pour le reconnaître dans cette liqueur, suivez le procédé conseillé à l'occasion du sang. — *Iodure de potassium et aliments.* Aucun changement. — *Analyse.* Faites bouillir dans de l'eau distillée pendant une demi-heure; filtrez après refroidissement complet, et mouillez le filtre à l'eau distillée avant la filtration; évaporez jusqu'à siccité, et reprenez par l'eau; si la liqueur est peu colorée, traitez-la par l'acide nitrique, le chlore et l'amidon. Si sa coloration est trop foncée,

M. Dublanc.... Il l'a recherchée à l'époque où nous avons fait connaître la réaction du chlorure de platine sur l'iodure de potassium, que l'on disait alors précipiter ce sel en jaune-serin, à l'instar des autres sels à base de potasse. La dernière nous est propre.

évaporez les liqueurs jusqu'à siccité dans une capsule de porcelaine, et décomposez ensuite le résidu par le feu dans un creuset de porcelaine jusqu'à carbonisation; reprenez par l'eau, et agissez avec les trois réactifs précédents. — *Iodure de potassium mêlé au sang, à la salive, à l'urine.* Faites bouillir ces mélanges jusqu'à coagulation de l'albumine ou de la fibrine que certains d'entre eux renferment; filtrez, et traitez par les trois réactifs, si la liqueur est incolore; dans le cas contraire, agissez comme pour l'iodure de potassium mêlé aux aliments.

Iodure de potassium dans l'estomac. — Faites bouillir dans de l'eau distillée l'estomac coupé par morceaux; filtrez après refroidissement; évaporez la liqueur jusqu'à siccité; d'abord au bain de sable, et ensuite au bain-marie; reprenez par un peu d'eau tiède et agissez sur le liquide avec les trois réactifs réunis, l'amidon, l'acide nitrique et le chlore. Si le résultat était négatif, il faudrait dessécher l'estomac, ce qu'il renferme, et le reste des produits sur lesquels on aurait déjà opéré; les calciner jusqu'à carbonisation dans une cornue, et traiter le charbon par l'eau, sur laquelle on agirait avec l'acide nitrique, le chlore et l'amidon.

Procédé de Christison pour tous les mélanges, soit inorganiques, soit organiques. — Ajoutez de l'eau s'il est nécessaire et filtrez; si le liquide qui passe est suffisamment décoloré, essayez-en une petite portion avec l'acide sulfurique et la solution d'amidon. Si la couleur est trop foncée ou si la réaction n'a pas eu lieu, réunissez les parties solides et liquides, et faites-y passer un courant d'acide sulfhydrique, afin de convertir en acide iodhydrique les portions d'iode libre qui pourraient s'y trouver; chassez l'excès de gaz, et sursaturez la liqueur avec une grande quantité de potasse; filtrez et évaporez à siccité; brûlez le résidu à une faible chaleur rouge dans un creuset couvert; pulvérisez la masse charbonneuse et épurez-la par l'alcool; filtrez; évaporez la dissolution alcoolique, et reprenez par l'eau; agissez sur la solution par l'amidon et l'acide nitrique et le chlore.

Procédé de M. O'Shaugnessey.— Filtrez le mélange suspect; essayez les fluides et les solides comme on le ferait pour l'iode libre, c'est-à-dire par la dissolution d'amidon seulement; si vous n'avez pas d'action, faites passer un courant d'acide sulfhydrique; chauffez pour chasser l'excès de gaz, et filtrez. Ajoutez du chlorure de platine à la liqueur; si

la coloration n'est pas aussi foncée que celle du vin de Porto, évaporez jusqu'à réduction de moitié avant d'ajouter le sel de platine à la totalité, afin de recueillir l'iodure de platine qui pourrait rester dans le liquide organique; agitez le tout dans une fiole avec son volume d'éther sulfurique, et après quelques minutes de repos, décantez la solution éthérée qui surnage et qui contient tout l'iodure, dont elle prend une couleur brune. Évaporez la solution éthérée à siccité; essayez le résidu d'abord, en le chauffant dans un tube, moyen qui donnera naissance à des vapeurs violettes d'iode; ensuite en dissolvant dans l'alcool ce qui se condense dans le tube, on aura une solution que l'on traitera par l'amidon. (*Lancet*, 1829, 1830, XI, 635.)

Les recherches de Wohler, celles de Stehberger et de O'Saughnessey, démontrent que l'on ne peut plus reconnaître l'iodure de potassium dans le canal intestinal plusieurs jours après qu'il a été pris, mais qu'il se retrouve alors dans l'urine (Christison, *on Poisons*, p. 179). Cette manière de généraliser me paraît trop absolue; car ce résultat doit être soumis à la quantité de poison avalé, et au temps écoulé depuis le moment où le poison a été pris. Mais l'observation n'en est pas moins de la plus haute importance pour le médecin légiste appelé à faire l'analyse, et pour celui qui pratique l'autopsie; car ce dernier devra enlever la vessie afin de soumettre à des essais l'urine qu'elle pourrait contenir.

ACTION DE L'IODURE DE POTASSIUM SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

§ 10. *Résultats des observations faites sur l'homme.* — Une observation d'empoisonnement a été publiée par M. O. Dessaignes dans le tome IV du *Journ. de chim. méd.*, p. 65. Une jeune personne avait avalé 1 gros 1/2 *d'une solution* d'hydriodate ioduré de potasse : il y eut un malaise général, nausées, chaleur brûlante avec ardeur à l'estomac. Une heure après : vomissements spontanés, agitation, céphalalgie, vertiges. Ces accidents furent calmés par l'eau tiède, les boissons gommeuses et une potion antispasmodique.

Expériences sur les animaux. — Il résulte des expériences que j'ai faites pour connaître l'action de ce poison sur les animaux, qu'un chien meurt en quelques secondes lorsqu'on injecte 4 grains d'iodure de potassium dans l'une des veines jugulaires externes. L'animal jette d'abord un faible cri; il est pris aussitôt de contractions violentes de tous les muscles, avec déjection de l'urine et des matières fécales; quelques secondes après, il tombe sans mouvement, rend une petite quantité de salive écumeuse, et la langue, qui est pendante hors de la gueule, laisse apercc-

voir à sa surface un mouvement oscillatoire de ses fibres, qui dure quelques secondes; la vie cesse aussitôt. — Introduit dans l'estomac, à la dose de 1 à 2 gros, il détermine quelques vomissements, suivis bientôt de l'évacuation d'une partie ou de la totalité du poison; les vomissements s'arrêtent, et le chien tombe dans un état d'affaissement qui va croissant de jour en jour jusqu'au moment de la mort; il succombe dans le collapsus le plus complet.

Altérations pathologiques. — Estomac fortement contracté, ecchymoses nombreuses du tissu cellulaire qui sépare la membrane muqueuse de la tunique musculeuse; état emphysémateux par places limitées mais nombreuses du tissu sous-muqueux, ulcérations à bords amincis de la membrane muqueuse, rougeur et injection prononcées de cette membrane. Toutes ces altérations siégent principalement dans le grand cul-de-sac de l'estomac; quelques traces d'inflammation dans le reste du tube digestif.

Action physiologique et chimique. — L'iodure de potassium ne subit pas de changement dans sa nature lorsqu'il est introduit dans l'estomac; il irrite et corrode même les tissus avec lesquels il est en contact. Il est absorbé comme l'iode, ainsi que l'ont démontré les expériences de M. Cautu, de Turin, qui l'a retrouvé dans la salive, l'urine et le sang. Je l'ai retrouvé dans l'urine d'un malade de l'hôpital de la Charité, à qui j'en faisais prendre 24 grains par jour. Du reste, son action est la même que celle de l'iode.

Dose probable à laquelle l'iodure de potassium peut donner la mort. — Elle est à peu près la même que celle de l'iode; il en faudrait peut-être un poids un peu plus considérable.

Antidote et traitement. — Il n'existe pas d'antidote de cette substance; car, quoique M. Donné ait reconnu que les alcalis végétaux formaient avec lui des composés insolubles, on ne peut pas songer à donner un poison beaucoup plus violent pour combattre les effets d'un poison qui l'est moins. Il y a dans le traitement trois indications à remplir : évacuer le poison à l'aide de l'eau tiède, que l'on fait prendre au malade à des distances très rapprochées; combattre la phlegmasie locale que le poison développe; calmer l'excitation générale qu'il produit au moyen des opiacés.

DU BROME.

A l'état de pureté. — Liquide noirâtre vu par réflexion de la lumière, rouge-hyacinthe vu par réfraction; répandant à l'air des vapeurs analogues, pour la couleur, à celles de l'acide nitreux; d'une odeur qui se rapproche de celle du chlore; tachant la peau et les tissus végétaux en jaune à l'instar de l'iode. Versé dans du nitrate d'argent dissous, il y fait naître un pré-

cipité jaune de bromure d'argent insoluble dans l'acide nitrique et dans l'ammoniaque. Il ne rougit pas la teinture de tournesol, il la décolore.

Mélanges de brome et de liquides végétaux ou animaux. — Le brome ne se mêle facilement qu'avec le vin ; il est au contraire très difficile de le dissoudre dans du café, du thé, du bouillon, du lait. Il forme au fond de ces liquides des gouttelettes plus pesantes et ce n'est que par l'agitation long-temps prolongée que l'on parvient à le faire disparaître. Il y a tout lieu de croire qu'il se transforme à la longue en acides bromhydrique et bromique. Il coagule le lait et y fait naître un dépôt plus ou moins jaune ; il trouble légèrement le café. (Barthez, Dissert. inaugurale. Paris, 1828.)—*Analyse.* — Saturer par la potasse la liqueur, qui prend toujours une réaction acide par son mélange avec ce poison ; évaporer jusqu'à siccité et décomposer la matière végétale par le feu ; reprendre le résidu par l'eau ; filtrer et traiter le liquide par quelques gouttes de chlore. Du brome sera mis à nu avec sa couleur; on pourra le séparer au moyen de l'éther qui l'enlève très facilement à l'eau. La potasse amènera la décoloration de la dissolution éthérée. Si au lieu de chlore on se sert d'acide sulfurique pour mettre le brome à nu, on pourra aussi reprendre celui-ci par l'éther, qui sera versé ensuite dans du nitrate d'argent dissous pour obtenir du bromure d'argent caillebotté jaune, insoluble dans l'acide nitrique, et insoluble dans l'ammoniaque.

Recherches du brome dans les voies digestives. — Si le brome a encore sa couleur et son odeur, on peut traiter l'estomac par l'éther qui enlèvera tout le brome libre. — Si la couleur a disparu, calciner l'estomac après avoir saturé par la potasse les acides libres qui peuvent exister ; opérer comme nous l'avons dit à l'occasion du mélange de brome avec des matières végétales.

ACTION DU BROME SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

Expériences faites sur les animaux par M. Barthez. —A la dose de dix ou douze gouttes, le brome injecté dans les veines détermine la mort, et l'animal périt presque aussi vite que s'il avait été frappé par la foudre.—Introduit dans l'estomac à une dose variable, entre trente et cinquante gouttes, suivant l'état de vacuité ou de plénitude de l'or-

gane, il cause la mort et donne lieu aux symptômes suivants : nausées; envies de vomir, vomissements, accélération de la respiration et de la circulation ; prostration allant en augmentant jusqu'à la mort, qui survient du troisième au quatrième jour.—*Altérations pathologiques.* Injection plus ou moins marquée de la membrane muqueuse du tube digestif, plicature de cette membrane dans l'estomac ; parfois des ulcères grisâtres, superficiels; ramollissement assez prononcé dans quelques cas.

Les expériences du docteur Butske (*Arch. gén. de méd.*, XXIV, 289) assignent au brome une plus grande activité que ne l'indiquent celles de Barthez, car il vit mourir un chien en un jour pour avoir pris cinq grains de brome dissous dans deux onces d'eau, et les symptômes furent une respiration laborieuse, de grands cris et des convulsions. A l'ouverture du corps il trouva l'estomac ecchymosé et rempli de mucus sanguinolent; la muqueuse duodénale généralement injectée, mais le reste du canal digestif à l'état normal.

M. Butske ayant expérimenté sur lui-même ce poison, trouva qu'une goutte et demie dans une demi-once d'eau produisait un sentiment de chaleur dans la bouche, l'œsophage, l'estomac, puis des coliques; et que deux gouttes et demie dans une once de mucilage donnaient, outre les symptômes précédents, des nausées, des hoquets et une grande sécrétion de mucus.

Même action physiologique que l'iode. — Dose à laquelle il donne la mort. — Il résulterait des expériences faites sur les animaux que le brome serait un poison plus actif que l'iode. Cela ne tiendrait-il pas à ce que le brome est liquide, tandis que l'iode a été expérimenté surtout à l'état solide? il y a tout lieu de le croire.

Antidote et traitement. — M. Barthez a conseillé la magnésie à cause de la transformation facile du brôme en des acides; mais cette substance, considérée comme contre-poison, et à laquelle il attache du reste peu d'importance, ne peut avoir que très peu de valeur, puisque les bromures sont presque aussi énergiques que le brome. Il faudrait donc administrer beaucoup d'eau tiède au malade, provoquer les vomissements et calmer les symptômes d'irritation gastro-intestinale; il serait probablement nécessaire d'agir aussi sur le système nerveux en raison des symptômes que le malade présenterait, et surtout en raison du temps écoulé depuis l'ingestion du poison.

DU BROMURE DE POTASSIUM.

(*Hydrobromate de potasse.*)

Solide, cristallisé, blanc; traité par le chlore ou l'acide sulfurique, il s'en sépare du brome, reconnaissable à son odeur et à sa couleur. Si après avoir mis à nu le brome au moyen de l'acide

sulfurique on le reprend par l'éther, la dissolution éthérée versée dans du nitrate d'argent donnera du bromure d'argent blanc-jaunâtre, insoluble dans l'acide nitrique, et insoluble dans l'ammoniaque. On peut encore, pour reconnaître le brome mis à nu, soit par le chlore, soit par l'acide sulfurique, verser dans le mélange de bromure de potassium et d'acide, une dissolution d'amidon ; elle se colore en jaune. Le chlorure de platine donne avec le bromure de potassium un précipité jaune serin de chlorure de potassium et de platine ; du brome est mis à nu par l'acide libre du réactif, et une liqueur jaune-rougeâtre surnage le précipité qui est entièrement soluble dans l'eau. — Le bromure de potassium précipite en jaune serin le protonitrate de mercure.

Mélanges. — Le bromure de potassium n'altère pas la couleur du vin, du thé, du café, du lait (Barthez). — *Analyse.* — Évaporer les mélanges à siccité ; décomposer la matière végétale par la chaleur ; reprendre le résidu de la calcination par l'eau, et agir sur la dissolution comme si elle était pure.

Même marche à suivre pour la recherche du bromure de potassium dans l'estomac. — Faire bouillir dans de l'eau distillée l'estomac coupé par petits morceaux et les matières qu'il renferme ; filtrer la liqueur après l'ébullition ; évaporer jusqu'à siccité ; décomposer par la chaleur dans une cornue ou un creuset de platine, reprendre par l'eau le résidu de la calcination, et constater la présence du poison au moyen des réactifs indiqués ci-dessus.

ACTION SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

Il résulte de l'excellent travail de M. Barthez sur le brome et ses composés, que le bromure de potassium exerce sur les animaux la même action que l'iodure de potassium. Il fait périr les chiens à la dose d'un grain à un grain et demi, et il ne développe dans l'estomac qu'une phlegmasie sans ulcérations. (Il y a tout lieu de croire qu'il est absorbé à la manière de l'iodure de potassium.)

CHAPITRE VI.

DES ACIDES EN GÉNÉRAL.

Le nombre des acides connus aujourd'hui est très considérable. Tous ne jouissent pas de la même énergie ; les uns, très puissants, très caustiques, attaquent et détruisent les tissus avec une grande rapidité ; les autres produisent à peine l'impression acide quand ils sont mis en contact avec l'organe du goût. Quelques uns sont généralement connus et à la portée de tout le monde ; le plus grand nombre est seulement du domaine de la chimie, et ne se trouve que dans les laboratoires ; aussi, quoique tous les acides puissent être considérés en général comme des poisons, la médecine légale a-t-elle dû négliger les uns pour s'attacher spécialement aux autres, et en faire l'objet de ses recherches. Ayant égard à ces diverses circonstances, nous citerons comme poisons les suivants : acides acétique, arsenique, chlorhydrique, cyanhydrique, sulfhydrique, nitrique, oxalique, phosphorique, hypophosphorique, sulfureux, sulfurique, tartrique, citrique et chlorhydro-nitrique (eau régale). Si l'acide arsénieux est exclu de cette liste, bien qu'il soit un des poisons le plus fréquemment employés et le plus violents, c'est que ce corps agit moins sur l'économie comme acide, que comme composé arsenical, et que son histoire se rattache spécialement à celle de l'arsenic. Nous traiterons encore à part des acides cyanhydrique et sulfhydrique, parce que leur action ne dérive pas de leur propriété acide.

Division. — On peut diviser en trois classes les acides que nous venons d'énumérer : 1° ceux qui peuvent se rencontrer à l'état solide et liquide, tartarique, oxalique, arsenique et citrique ; 2° ceux qui ne se trouvent presque jamais qu'à l'état liquide, phosphorique, sulfurique, chlorhydrique, nitrique, hypophosphorique, cyanhydrique, chlorhydro-nitrique ;

3° ceux que l'on peut obtenir, soit à l'état liquide, soit à l'état gazeux : acides sulfureux, sulfhydrique.

Propriétés générales.— Presque tous sont incolores; quelques uns sont colorés; ainsi dans le commerce l'acide sulfurique offre le plus souvent une teinte légèrement brunâtre; l'acide nitrique présente quelquefois une faible coloration en jaune-clair; l'acide hydrochlorique est presque toujours d'un jaune plus ou moins foncé. Plusieurs d'entre eux ont une odeur caractéristique ; tel est l'acide sulfureux qui impressionne l'odorat à la manière du soufre qui brûle; l'acide cyanhydrique qui exhale une odeur forte d'amandes amères, surtout quand il est étendu d'eau ou que ses vapeurs sont répandues dans l'atmosphère; l'acide sulfhydrique, qui a la plus grande analogie avec l'impression que les œufs pourris produisent sur l'odorat.

Il en est qui se distinguent des autres à leur poids spécifique : ainsi les acides sulfurique, phosphorique, arsenique, sont très pesants et offrent un aspect oléagineux. Ces divers caractères physiques sont très importants dans la recherche analytique d'un acide, et par conséquent le médecin ne doit pas les négliger.

Parmi leurs caractères chimiques, il en est un qu'ils possèdent généralement, mais non pas au même degré. C'est la propriété de rougir la teinture de tournesol. En général, on n'a pas assez appelé l'attention sur ce point. On peut quelquefois décider *à priori* par ce seul caractère si l'on a affaire à un acide fort ou à un acide faible, même quand les acides sont étendus d'une certaine quantité d'eau; ainsi, une dissolution de gaz acide carbonique impressionne faiblement la teinture de tournesol un peu chargée en couleur, pourvu toutefois qu'on ne se serve pas d'une grande quantité d'acide; l'acide sulfurique, au contraire, rougit toujours fortement cette teinture, quoiqu'il soit mêlé à une grande quantité d'eau, et c'est un rouge très vif qu'il produit. Un essai de ce genre doit toujours être fait en plongeant l'extrémité d'une baguette de verre dans l'acide, et en reportant cette baguette ainsi humectée dans un demi-gros environ de teinture de tournesol. On aura, par l'intensité de la coloration, la nature plus ou moins acide du liquide essayé. Les acides

partageant cette propriété avec les sels acides, ce caractère ne suffit pas pour constater leur nature. Les acides doivent donc, 1° rougir la teinture de tournesol; 2° ne pas précipiter par la potasse; 3° *saturés par cet alcali*, ils ne doivent fournir aucun précipité avec l'acide sulfhydrique.

Mode d'analyse. — Les autres caractères chimiques varient comme les acides eux-mêmes, et seront exposés à l'article de chacun d'eux; mais nous croyons devoir tracer dans un tableau la marche à suivre dans la solution de cette question : *un acide étant donné, déterminer sa nature.* Il ne s'agira ici que des acides liquides ou susceptibles de se rencontrer dans cet état, les acides gazeux se rattachant à l'étude de l'asphyxie par les gaz délétères. Quant aux acides solides, on peut toujours les dissoudre dans l'eau, et par conséquent les faire entrer dans le tableau suivant, où nous supposons que tous les acides sont liquides, purs et à l'état de concentration.

TABLEAU *indiquant la marche à suivre dans l'analyse des acides considérés comme poisons, en supposant qu'ils soient* PURS ET CONCENTRÉS.

La liqueur a

A L'odeur de vinaigre. . . . . ACÉTIQUE.
B L'odeur d'amandes amères. . . . . CYANHYDRIQUE.
C L'odeur du soufre qui brûle. . . . . SULFUREUX.
D L'odeur d'œufs pourris. . . . . SULFHYDRIQUE.
E Elle précipite l'*eau de chaux* en blanc; le précipité est insoluble dans un excès de liqueur. . . . . OXALIQUE.
F Elle précipite l'*eau de chaux* en blanc; le précipité est soluble dans un excès de liqueur. *Arsénique.*
. . . . . *Hypophosphorique.*
. . . . . *Phosphorique.*
. . . . . *Tartrique.*

1 Traitée par le *nitrate d'argent*, précipité rouge brique. . . . . ARSÉNIQUE.
2 —————— précipité noir ou blanchâtre, devenant noir par l'agitation. . . . . HYPOPHOSPHORIQUE.
3 —————— pas de précipité. . . . . *Phosphorique.*
. . . . . *Tartrique.*

Un peu de soude ajoutée au mélange y fait naître un précipité jaune serin. . . . . PHOSPHORIQUE.
Un peu de soude ajoutée au mélange n'y fait pas naître de précipité jaune serin. TARTRIQUE.

G Elle ne précipite pas l'eau de chaux. *Eau régale.*
. . . . . *Nitrique.*
. . . . . *Sulfurique.*
. . . . . *Chlorhydrique.*

1 Traitée par le cuivre, il y a dégagement de vapeurs jaunes orangées. . . . . *Nitrique.*
. . . . . *Eau régale.*

Traitée par le nitrate d'argent, précipité blanc. . . . . EAU RÉGALE.
—————— pas de précipité. . . . . NITRIQUE.

2 Traitée par le cuivre, pas de dégagement de vapeurs jaunes orangées. . . . . . . *Chlorhydrique.*
. . . . . *Sulfurique.*

Traitée par l'eau de barite, précipité blanc. . . . . SULFURIQUE.
—————— pas de précipité. . . . . CHLORHYDRIQUE.

A. B. C. D. Plusieurs acides sont tellement reconnaissables à leur odeur qu'il est impossible de les confondre avec les autres. Ce sont les acides acétique, sulfhydrique, sulfureux et cyanhydrique. Ils se trouvent par cela même exclus de la marche analytique. Cependant un médecin ne peut pas prononcer sur leur nature sans avoir constaté les autres caractères chimiques qui leur sont propres. (*Voy.* chacun de ces acides en particulier).

E. On recherchera si l'acide précipite l'eau de chaux en blanc (l'acide doit toujours être versé goutte à goutte dans le réactif). Si le précipité (oxalate de chaux) a lieu, il peut être insoluble dans un excès d'acide, et alors il dénote l'existence de l'*acide oxalique.*

F. L'acide précipite en blanc l'eau de chaux ; ce précipité est soluble dans un excès d'acide, *arsénique*, *hypophosphorique*, *phosphorique*, *tartrique.* (Si l'acide n'était pas versé dans l'eau de chaux en quantité extrêmement faible, le précipité pourrait disparaître avec une telle rapidité qu'il n'aurait pas été sensible pour l'opérateur.)

Pour distinguer ces acides, on les met en contact avec du nitrate d'argent dissous dans l'eau ; c'est encore dans le réactif que les acides doivent être versés. Il est important que le nitrate d'argent soit neutre, car dans le cas où il contient un excès d'acide, la formation de certains précipités peut ne pas avoir lieu : tel est celui d'arséniate d'argent, qui est soluble dans un excès d'acide nitrique.

1. Si on obtient un précipité rouge brique, le précipité constate l'existence de l'*acide arsénique.*

2. Se forme-t-il un précipité noir ou blanc-grisâtre devenant brun par l'agitation : ce précipité caractérise l'*acide hypophosphorique.*

3. Ne se produit-il pas de précipité : alors on a affaire à de l'acide *phosphorique ou tartrique.*

Il faut prendre le mélange d'acide et de nitrate d'argent, y verser de la soude goutte à goutte jusqu'à neutralisation. Si l'on mettait trop de soude, le précipité deviendrait de couleur olive (oxide d'argent mis à nu). S'il se produit un

précipité jaune serin ou blanc (phosphate d'argent), c'est de l'*acide phosphorique*. Si le précipité est olive (oxide d'argent), on acquiert une forte présomption sur l'existence de l'acide *tartrique*.

G. La liqueur ne précipite pas l'eau de chaux en blanc. Elle peut contenir les acides *sulfurique*, *nitrique*, *chlorhydrique* ou *chlorhydro-nitrique* (eau régale).

Il faut prendre un tube fermé à la lampe à l'une de ses extrémités; y introduire quelques grains de limaille de cuivre très divisée et y verser quelques gouttes de liqueur acide; fermer l'extrémité du tube avec un peu de papier et examiner ce qui se passe. S'il se produit des vapeurs jaunes orangées, nul doute sur l'existence de l'*acide nitrique* ou de l'*eau régale*. (S'il ne se produisait pas de vapeurs à froid, elles pourraient se former à chaud. On devrait donc élever la température du tube de manière à constater la présence ou l'absence du phénomène.)

Supposons le cas où le phénomène aurait eu lieu, il ne resterait plus qu'à distinguer l'eau régale de l'acide nitrique en mettant la liqueur en contact avec du nitrate d'argent dissous. La formation d'un précipité blanc (chlorure d'argent) indiquerait la présence de l'eau régale, et l'absence du précipité, celle de l'acide nitrique.

2. Il n'y a pas de dégagement de vapeurs jaunes orangées par le contact de la liqueur acide avec le cuivre. Tout porte à croire que l'on a affaire aux acides chlorhydrique ou sulfurique. On s'en assure en agissant sur eux avec l'eau de baryte, qui ne sera pas troublée par l'*acide chlorhydrique*, et donnera avec l'*acide sulfurique* un précipité blanc insoluble dans l'acide nitrique.

Règle générale, un précipité doit être franc, très visible. Il doit se déposer au fond du verre en peu de temps. Un réactif rendu louche par un acide ne peut indiquer qu'une altération d'acide et ne servir en rien pour constater sa nature. Ces observations sont d'autant plus importantes que les acides sont très souvent altérés dans le commerce; et comme les substances qui les altèrent sont en petite quantité relativement à l'acide lui-même, elles pourront rarement induire en erreur, si l'on prend dans tous les essais les précautions que nous avons

indiquées. Le médecin ne doit toutefois considérer cette marche si simple que comme un guide pour arriver à la connaissance de la nature des acides ; elle ne le dispense pas de constater tous les caractères qui leur sont propres. Ainsi on pourrait frapper de nullité un rapport qui serait conçu de la manière suivante : la liqueur acide était inodore, elle ne précipitait pas l'eau de chaux ; traitée par la limaille de cuivre, elle ne dégageait pas de vapeurs jaunes orangées, et elle ne précipitait pas l'eau de baryte : *donc elle contenait de l'acide chlorhydrique.* On serait bien arrivé à reconnaître cet acide, mais on n'en aurait pas donné le caractère essentiel.

Le même mode d'analyse pourrait être adopté à l'égard des acides étendus d'eau. Cependant nous ferons remarquer que les recherches deviennent alors plus difficiles et moins certaines dans leurs résultats. Il est bien entendu aussi que nous ne voulons pas parler des acides qui sont mêlés à des matières végétales ou animales, et que cette marche devrait éprouver des modifications dans ce dernier cas.

Action sur les matières végétales et animales. — L'étude de l'action que les acides exercent sur les aliments est trop importante pour que nous n'exposions pas les principaux faits qui la constituent. Tous les acides concentrés mêlés au lait le coagulent plus ou moins promptement, les uns à froid, les autres à chaud. L'acide sulfurique le colore en brun, et l'acide nitrique en jaune si l'on emploie une proportion suffisante de ces acides. La coagulation n'est souvent que momentanée, car si on a mis l'acide en proportion suffisante et qu'on l'ait laissé en contact avec le lait pendant un certain temps, la matière caséeuse se dissout peu à peu. Cet effet est surtout sensible à l'égard des acides forts. On peut le produire en très peu de temps en chauffant le mélange d'acide et de lait, et, chose fort remarquable, c'est que le résidu d'une ébullition long-temps prolongée d'un pareil mélange offre toujours une teinte jaune lorsque de l'acide nitrique entre dans sa composition, tandis qu'elle est brunâtre lorsqu'on emploie tout autre acide. La connaissance de ce fait nous sera d'une grande utilité lorsque nous traiterons des poisons mêlés au lait.

Les acides mêlés au vin avivent la couleur de ce liquide et altèrent peu son aspect ; un pareil mélange peut très bien être donné pour du vin pur. Leur séjour long-temps prolongé fait naître un faible dépôt brunâtre dans le vin et lui donne un aspect paillé.

Le café, la bière et le cidre subissent peu de changements de la part de ces corps, à moins que les acides ne soient employés en grande quantité. Tel serait par exemple l'acide sulfurique qui rendrait leur couleur plus foncée.

Quant aux matières animales, elles acquièrent toujours plus de densité quand elles sont en contact avec des acides peu concentrés. Il n'en est pas de même à l'égard des acides sulfurique et nitrique dans un grand état de concentration. Le premier les ramollit, les réduit même en bouillie en même temps qu'il les colore en noir, phénomènes qui sont le résultat de la décomposition de la matière animale par l'acide (*Voy.* ACIDE SULFURIQUE). L'acide nitrique diminue leur consistance, leur donne une couleur jaune, un toucher graisseux, et se combine intimement avec elle. Le médecin doit avoir égard à ces changements pour établir des présomptions sur la nature de l'empoisonnement. Il ne doit pas confondre ces aspects avec ceux qui sont produits par la présence de la bile décomposée par une matière acide.

Action des acides sur l'économie animale. — Tous les acides exercent la même action sur l'économie, si l'on excepte les acides cyanhydrique, sulfhydrique et oxalique, qui agissent chacun d'une manière toute spéciale. Cette action dépend 1° de la nature chimique de l'acide; 2° des propriétés vitales dont sont douées les parties sur lesquelles elle s'exerce. En vertu de leur nature chimique, les acides détruisent les tissus; ils irritent avec plus ou moins d'énergie les réseaux nerveux qui entrent dans leur composition. De là, deux degrés et deux sortes différentes d'action : l'une corrosive, l'autre irritante. Le même acide peut les posséder à la fois s'il est dans un état de concentration convenable. La première propriété est toujours liée à la seconde, car un acide ne peut pas détruire un tissu sans irriter les nerfs qui entrent dans sa composition;

mais la seconde est indépendante de la première, car un acide peut irriter un tissu sans détruire son organisation. — Quand un acide corrode une partie quelconque de l'économie, on observe en général deux ordres de phénomènes bien tranchés : le premier se développe pendant la période de destruction de l'organe : un sentiment de cuisson, de chaleur vive, une douleur plus ou moins intense ayant leur siége dans le point cautérisé, tels sont les symptômes qui le caractérisent. Le second, indépendant de toute action chimique, est le propre d'une réaction vitale ; il consiste dans le développement d'une phlegmasie autour du point cautérisé, phlegmasie qui peut envahir la totalité de l'organe, et qui entraîne avec elle tous les symptômes locaux ou généraux qui accompagnent l'inflammation de tel ou tel organe. Il suit de là que dans tous les cas d'empoisonnement par les acides forts et concentrés, le médecin peut observer deux périodes bien distinctes : celle de l'action de l'acide, et celle de la réaction de l'organe affecté. Ces deux périodes sont d'autant plus importantes à connaître, que de leur observation découle une conséquence pratique d'où peut dépendre quelquefois la vie du malade, savoir, que la réaction étant en général en raison de l'irritation, et l'irritation étant toujours très forte dans les empoisonnements par les acides, il faut réserver les évacuations sanguines pour l'époque de la réaction, et s'abstenir de saignées générales avant le développement de la période inflammatoire, à moins que l'on n'ait à traiter des individus extrêmement robustes. Ces deux périodes sont souvent si tranchées que l'état de bien-être intermédiaire qui les sépare en a assez imposé à des médecins, pour faire croire à une amélioration qui n'était réellement que l'état précurseur d'une phlegmasie mortelle.

Les acides moins concentrés agissent comme irritants très énergiques; leur action est long-temps prolongée; les douleurs auxquelles ils donnent lieu sont beaucoup plus intenses, par cela même que les réseaux nerveux ne sont pas détruits, et que l'impression prolongée qu'ils reçoivent peut être transmise au système nerveux général; aussi dans les empoisonnements par les acides, observe-t-on souvent des malades en proie

à des souffrances horribles dans la première heure de l'empoisonnement, et qui, sous l'influence d'un traitement rationnel, recouvrent la santé.

L'action d'un acide peut avoir eu lieu au même degré chez deux individus et ne pas présenter cependant le même caractère de gravité; c'est le cas où elle se sera exercée sur des organes de nature différente. Jusqu'à présent la presque totalité des observations d'empoisonnement par ces subtances et les expériences faites sur les animaux tendent à démontrer que les acides ne sont pas absorbés, et par conséquent les désordres produits, quoique les mêmes, peuvent dans certains cas amener une mort prompte, et dans d'autres se borner à une brûlure plus ou moins profonde et souvent sans danger. La mort n'est presque jamais la suite immédiate du contact d'un acide avec un organe, mais bien de la phlegmasie à laquelle l'acide donne lieu; en sorte que le pronostic d'un empoisonnement ne peut se déduire que de plusieurs circonstances : 1° de la nature de l'acide ; 2° de son état de concentration ; 3° de la quantité d'acide introduit; 4° de son contact plus ou moins long-temps prolongé; 5° de l'importance de l'organe lésé par rapport aux fonctions qu'il remplit, à sa sensibilité, aux sympathies qu'il a avec les autres organes de l'économie.

Les empoisonnements ayant presque toujours lieu par les premières voies, leur gravité repose sur deux circonstances principales : la concentration de l'acide introduit, et sa quantité. La première de ces circonstances est surtout la plus puissante, puisque d'elle seule dépend la perforation de l'estomac et le développement d'une péritonite à laquelle la mort laisse à peine le temps de parcourir quelques unes de ses périodes. C'est encore en ayant égard à cette cause que l'on peut expliquer pourquoi les empoisonnements par l'acide sulfurique sont plus fréquemment mortels que les autres; en effet, l'huile de vitriol du commerce est presque toujours la même, et constitue un acide très puissant, tandis que les diverses variétés d'eaux fortes et d'eaux secondes sont très nombreuses pour les usages divers auxquels on les destine. Aussi a-t-on plus d'espoir de sauver les malades dans les derniers cas.

Les acides introduits dans l'économie donnent lieu, en général, aux mêmes symptômes ; néanmoins nous croyons devoir faire ressortir plus fidèlement les nuances que nous avons établies en parlant de l'action de ces corps sur l'économie, en traçant trois tableaux différents. Dans le premier, nous exposerons les symptômes qui accompagnent les perforations de l'estomac et l'épanchement de l'acide dans le péritoine ; dans le second, ceux qui se développent sous l'influence d'une cautérisation des membranes muqueuse et musculeuse de l'estomac ; et dans le troisième, ceux qui sont propres aux phlegmasies dépendant d'une irritation très vive, produite par un acide peu concentré qui se borne à irriter sans cautériser.

Premier ensemble de symptômes. — Au moment de l'ingestion de l'acide : sentiment de brûlure, de cautérisation de la bouche, du pharynx, de l'estomac ; douleurs abdominales atroces exaspérées par la moindre pression, agitation extrême ; le malade pousse des hurlements affreux ; il se roule sur le carreau, il demande avec instance quelque soulagement à ses souffrances ; la physionomie est tellement altérée, que son aspect est effrayant ; le pouls est à peine perceptible, les membres sont froids, le corps couvert d'une sueur froide et visqueuse ; *il n'y a point de vomissements, point d'évacuations alvines.* L'ingestion de liquides dans l'estomac exaspère les douleurs. Bientôt les forces du malade s'épuisent par la continuité des souffrances, les membres se refroidissent de plus en plus, le pouls devient imperceptible, et le malheureux, conservant toute sa raison, expire au milieu des tourments les plus affreux, deux, quatre ou six heures après l'introduction du poison dans l'estomac.

Second ensemble des symptômes. — Sentiment de chaleur et de brûlure dans les premières voies, nausées, vomissements de matières qui bouillonnent sur le carreau ; peau froide, couverte d'une sueur visqueuse ; face contractée, pâle ; yeux cernés, fixes, portant l'empreinte d'une souffrance profonde ; frisson général, mouvements involontaires et rapides des membres ; taches blanchâtres sur diverses parties de la peau, aux doigts, au menton, aux lèvres, à la figure ; coloration blanchâtre de

la bouche, soif vive, sensibilité plus ou moins grande de l'épigastre, le reste de l'abdomen est peu sensible à la pression; respiration gênée; pouls petit, concentré, filiforme, et plus ou moins accéléré, mais presque toujours régulier.

Des secours sont-ils administrés? des boissons délayantes, de la magnésie, des sangsues sont tour à tour employées. Les souffrances diminuent, les vomissements cessent, un état de mieux-être survient au bout de quatre, six ou dix heures. Pendant cet intervalle de temps, qui peut varier suivant les moyens employés, le malade a rendu par les crachats beaucoup de mucosités filantes, plastiques, mêlées de stries sanguinolentes; des vomissements de même nature ont eu lieu, parfois des selles; le plus souvent il y a eu constipation; le pouls s'est élevé, est devenu plus fréquent; les douleurs et la sensibilité de l'estomac ont diminué, et cette amélioration persiste quelquefois pendant quinze à vingt heures. Mais bientôt la bouche, le pharynx, l'œsophage et l'estomac s'enflamment presque en même temps. Dès lors, chaleur brûlante dans ces organes, soif intense; déglutition très difficile, quelquefois même impossible; sensibilité excessive de l'épigastre, vomissements de matières verdâtres ou brunâtres, les boissons ingérées les provoquent; rougeur très vive de l'intérieur de la bouche, pouls petit, fréquent; agitation. Plus tard, figure altérée, grippée; mouvements convulsifs des membres, anxiété extrême, fétidité de l'haleine, chaleur générale insupportable; épigastre tellement douloureux, que le malade ne peut souffrir le poids des couvertures; sa chemise lui devient même incommode; on voit ensuite survenir des mouvements désordonnés; la tête, les bras, sont jetés hors du lit; les malades demandent avec instance à être portés dans un lieu froid; la physionomie s'altère de plus en plus, et les malheureux expirent en conservant une connaissance pleine et entière de leur position, tantôt dans des souffrances horribles et tantôt dans un état complet d'affaissement.

Quelquefois, au milieu de l'agitation extrême du malade, une perforation de l'estomac s'effectue, et la péritonite qu'elle détermine amène la mort dans l'espace de quelques heures.

Troisième ensemble de symptômes. — Ces symptômes ayant beaucoup d'analogie avec les précédents, nous nous bornerons à faire remarquer 1° qu'ils sont moins intenses; 2° que le malade, un moment après l'ingestion du poison, est dans une agitation extrême et sous l'influence d'une douleur très vive et très long-temps prolongée, douleur qui a son siége principal dans l'estomac; 3° que la sensibilité de la région épigastrique est telle, que le malade jette des cris à l'approche de la main qui veut presser l'abdomen; 4° les symptômes primitifs sont bientôt calmés par les boissons délayantes, le savon ou la magnésie; mais la période inflammatoire se développe et renouvelle les mêmes souffrances. Le système nerveux, fortement irrité, donne lieu à une agitation extrême, à du délire et à des mouvements convulsifs. Peu à peu un traitement antiphlogistique bien dirigé diminue ces accidents inflammatoires, et au bout de huit, dix ou quinze jours, le malade peut être mis au lait coupé, aux bouillies légères ou à tout autre aliment liquide. Mais combien est longue sa convalescence! Deux, quatre, six et quelquefois dix mois suffisent à peine pour opérer une guérison; encore le malade conserve-t-il un estomac d'une susceptibilité extrême. Que de malheureux n'avons-nous pas vus sortir de l'Hôtel-Dieu de Paris dans un état de rétablissement presque complet en apparence, et rentrer à cet hôpital, après un mois ou six semaines d'absence, pour y succomber à une phlegmasie gastro-intestinale chronique!

Altérations organiques produites par les acides. — Les altérations pathologiques auxquelles donnent lieu les empoisonnements par les acides sont très nombreuses; nous citerons les principales : taches blanches, jaunâtres ou brunâtres aux doigts, aux lèvres, au pourtour de la bouche; dans quelques cas, croûtes brunes épaisses, au-dessous desquelles se forme un ulcère; teinte blanchâtre ou grisâtre de la langue et du pharynx avec escarres à la luette et aux piliers du voile du palais; membrane muqueuse de l'œsophage racornie, plissée longitudinalement, parfois détruite dans une étendue plus ou moins grande où la membrane musculeuse est à nu : rougeur dans toute l'étendue de cet organe; ecchymose entre les

tuniques qui le composent; estomac le plus souvent distendu par la grande quantité de liquide que le malade a prise. Le long de sa grande courbure existent des parties diaphanes qui ne sont formées que par la tunique péritonéale, membrane qui a échappé à l'action de l'acide, et qui, dans certains cas, adhère aux parois abdominales. Cautérisation et ulcération à bords noirâtres ou jaunâtres des tuniques muqueuse et musculeuse de l'estomac. Injection des vaisseaux qui se rendent à toute la partie supérieure du canal intestinal. Phlogose du duodénum et du jéjunum; intestins grêles tapissés de matières jaunes provenant de la décomposition de la bile sous l'influence de l'acide introduit. Telles sont les altérations le plus communément rencontrées à l'ouverture du corps des individus qui succombent à cette sorte d'empoisonnement. Ces altérations ne sont pas communes à tous les acides; aussi établirons-nous dans chaque histoire particulière celles qui sont propres à chacun d'eux.

Traitement et antidotes. — Le traitement de cette espèce d'empoisonnement découle de la nature chimique de ce genre de poison et de son action sur l'économie. Il offre trois indications principales à remplir : 1° saturer l'acide qui peut encore être contenu dans le canal digestif afin d'arrêter ses ravages; 2° attaquer la phlegmasie qu'il a déterminée; 3° conduire le malade vers la guérison à l'aide d'un régime alimentaire approprié. Pour remplir la première indication, il faut employer les alcalis, et, parmi ces derniers, la magnésie en suspension dans une grande quantité d'eau doit être préférée; à défaut de magnésie, son carbonate; l'eau de savon très concentrée remplace avec avantage cet alcali, si même elle ne lui est préférable. Nous traiterons en détail de ces moyens, de leur valeur respective et de leur mode d'administration, à l'article CONTRE-POISONS. Les phlegmasies doivent être combattues par les émissions sanguines. L'expérience que nous avons acquise dans les hôpitaux, où les cas de ce genre sont très nombreux, nous fait donner la préférence aux émissions sanguines locales sur les saignées générales. Il y a plus, nous pensons que ces dernières doivent être rarement employées. Il en est de ces

gastrites aiguës comme des péritonites. Elles veulent un écoulement de sang continu et fort long-temps prolongé. Il faut autant que possible entretenir l'écoulement de sang sans multiplier le nombre des sangsues, l'irritation que produit leur piqûre ajoutant encore à l'afflux du sang vers un organe déjà le centre d'une irritation beaucoup trop vive. C'est sur l'épigastre qu'elles doivent être mises de préférence. Tout autre lieu serait trop éloigné de la partie malade. L'inflammation du pharynx et de l'œsophage sera combattue par ce même moyen employé dans le lieu le plus voisin de la partie malade. Il faut que le médecin observe avec soin l'état des amygdales, leur tuméfaction pouvant devenir assez considérable pour déterminer l'asphyxie. Les boissons adoucissantes, et en particulier les boissons mucilagineuses, seront préférées; mais comme la déglutition est souvent très difficile, il faut multiplier les lavements, afin de faire pénétrer dans le torrent de la circulation la plus grande quantité d'eau possible. Dans le cas où la phlegmasie du pharynx rendrait la déglutition impossible, il faudrait bien se garder d'introduire une sonde dans l'œsophage pour y faire pénétrer des boissons; ce moyen ajouterait à l'inflammation déjà trop intense en irritant fortement toutes les parties avec lesquelles il serait en contact; d'ailleurs il n'est jamais possible de déterminer avec quelque certitude l'étendue des désordres produits par le caustique, et par conséquent l'extrémité de la sonde pourrait déterminer des perforations. Lorsqu'on a été assez heureux pour arrêter les progrès de phlegmasies aussi intenses, lorsque la fièvre est tombée, que le malade a recouvré un sommeil calme, alors on peut commencer à relever ses forces épuisées. Les premiers aliments devront être donnés par le rectum, de l'eau lactée, de l'eau panée, puis des lavements gélatineux très légers. L'eau gommée contenant un cinquième, puis un quart, puis un tiers de lait, est le premier aliment que l'estomac puisse supporter. On arrive progressivement au lait pur, et le malade doit y être maintenu, non pas pendant douze ou quinze jours, mais souvent durant quatre, six ou dix mois au moins. Toute autre alimentation devient nuisible en ce qu'elle n'est pas uniforme. On remplacera le lait par les bouillons de

veau et de poulet, puis on commencera l'usage du poisson et enfin des viandes blanches. C'est dans cette période du traitement que le médecin doit montrer la plus grande rigueur. Il doit éclairer le malade sur sa situation, de manière à lui faire sentir l'importance qu'il faut attacher à l'observation de ses conseils. Heureux encore quand, après plusieurs mois de traitement, il ne perd pas le fruit d'une sollicitude aussi long-temps prolongée et de soins donnés avec une persévérance aussi grande.

CHAPITRE VII.

DES ACIDES EN PARTICULIER.

DE L'ACIDE SULFURIQUE.

§ 1er. *Acide sulfurique concentré à l'état de pureté.* — Liquide, incolore, inodore; tellement caustique, qu'il détruit à l'instant les matières végétales et animales, noircit et charbonne les premières, rend grisâtres puis noires les secondes.—*Caractères chimiques :* 1er Mêlé à de l'eau, il en élève la température; 2e il rougit fortement la teinture de tournesol; 3e introduit dans une fiole à médecine avec du charbon réduit en poudre, de manière à former une bouillie épaisse, ou avec du mercure, et chauffé, il se décompose et dégage de l'acide sulfureux, reconnaissable à son odeur de soufre en combustion; 4e une goutte d'acide sulfurique versé dans une dissolution de nitrate de baryte y fait naître un dépôt blanc de sulfate de baryte; quand l'acide est concentré, la plus grande partie du sulfate se dépose rapidement, mais s'il est éteudu d'eau le précipité se rassemble lentement au fond du verre à cause de sa division extrême. Pour acquérir la certitude que ce précipité est bien formé de sulfate de baryte, il faut : 1° qu'il soit *insoluble dans une grande quantité d'eau ;* 2° également *insoluble dans l'acide nitrique ;* 3° *que mêlé avec du charbon et calciné au rouge dans un creuset, il donne une matière qui, refroidie et humectée d'eau, dégage l'odeur d'œufs pourris.* Si l'on ajoute une plus grande quantité d'eau, de manière à enlever au charbon tout ce qu'il contient de soluble, et que l'on filtre la liqueur, on obtient un liquide jaune ou jaune verdâtre ayant l'odeur d'œufs pourris, et qui, traité par quelques gouttes d'acide chlorhydrique affaibli, fait effervescence, dégage de l'acide sulfhydrique, et précipite du soufre blanc hydraté; ce soufre, recueilli sur un papier et séché, brûle avec l'odeur qui lui est propre.

Mode opératoire. — Laissez reposer le précipité de sulfate de baryte, après l'avoir lavé par l'eau. Enlevez avec une pipette l'eau qui le surnage. Mettez le précipité dans une petite capsule de porcelaine; incorporez-y du charbon pulvérisé très fin; desséchez-le. Placez le dans un très petit creuset de terre, et mieux de porcelaine. Tassez la matière dans le creuset; fermez avec un couvercle et lutez avec de l'argile, de manière à ne laisser qu'une petite ouverture pour le dégagement du gaz oxide de carbone; chauffez jusqu'au rouge, et maintenez cette température pendant une demi-heure, en ayant soin que tout le creuset participe à cette chaleur. Retirez le creuset du feu et laissez-le couvert jusqu'à son refroidissement complet; introduisez alors le produit de la calcination dans un tube fermé et un peu large, auquel vous adapterez un bouchon; versez sur le charbon de l'eau faiblement aiguisée d'acide chlorhydrique; plongez aussitôt dans la partie supérieure du tube un papier imprégné d'acétate de plomb, et fermez le tube; le papier noircira immédiatement s'il se dégage de l'acide sulfhydrique. Le plus souvent le dégagement d'acide est assez fort pour que l'on puisse apprécier son odeur d'œufs pourris. Cette expérience doit être faite aussitôt le refroidissement du creuset, car si on l'abandonnait à lui-même pendant plusieurs heures, une partie ou la totalité du sulfure pourrait être décomposée de manière à ce qu'il ne fût plus possible de constater la présence de l'acide sulfhydrique. Cette opération a pour but de transformer le sulfate de baryte en sulfure de baryum plus ou moins sulfuré. Au contact de l'eau, le sulfure devient sulfhydrate sulfuré de baryte. L'addition d'acide chlorhydrique en dégage de l'acide sulfhydrique et en précipite du soufre en même temps qu'il se forme du chlorure de baryum; si l'on avait beaucoup de précipité réduit, on pourrait traiter le charbon par une plus grande quantité d'eau, et mettre le liquide filtré dans le tube. Alors on constaterait non seulement le dégagement d'acide sulfhydrique, mais encore la précipitation du soufre.

§ 2. *Acide sulfurique concentré du commerce.* — Il est incolore, ou coloré en jaune brunâtre ou en brun; il est souvent odorant, parce qu'il n'a pas été entièrement privé d'acide sulfureux; il se comporte avec l'eau, le charbon et la dissolution de nitrate de baryte, comme l'acide sulfurique pur.

§ 3. *Acide sulfurique étendu d'eau.* — Il rougit encore fortement la teinture de tournesol; n'agit plus sur le charbon comme l'acide sulfurique concentré, à moins que l'on concentre la liqueur, que l'on continue à chauffer, et que la quantité d'acide soit assez notable. Il se comporte avec le chlorure de barium de la même manière que l'acide sulfurique concentré.

Ces caractères sont néanmoins insuffisants, attendu qu'un sulfate acide soluble pourrait rougir la teinture de tournesol, précipiter le chlorure de barium comme le ferait de l'acide sulfurique, et donner même par le charbon de l'acide sulfureux.

Or, ce sulfate acide peut avoir pour base un oxide précipitable par l'acide sulfhydrique ou par la potasse, ou non précipitable par ces agents. Afin de distinguer l'acide sulfurique étendu d'eau d'avec ces trois catégories de sulfates acides, on sature une petite portion de liqueur acide par la potasse en laissant dominer un léger excès d'acide, on l'étend d'eau, et on la traite par l'acide sulfhydrique. S'il s'y forme un précipité, on juge par sa couleur à quel sel il peut appartenir; s'il ne se produit pas de précipité, on ajoute dans une autre portion de liqueur de la potasse goutte à goutte jusqu'à en mettre un excès, afin de s'assurer qu'il n'existe pas de sel de manganèse, d'étain, de fer ou de zinc. La liqueur reste-t-elle encore sans précipité? il faut la distiller et recueillir le produit de la distillation dans un peu d'eau ammoniacale; chauffer la cornue jusqu'à ce qu'il ne reste plus de liquide dans son intérieur, et l'amener à une température voisine de la chaleur rouge; alors de deux choses l'une: ou les parois de la cornue sont exemptes de résidu, et alors on est certain que l'on a opéré sur de l'acide sulfurique et non pas sur un sulfate acide de potasse, de soude, etc., de nature, en un mot, à ne pas précipiter par la potasse ou l'acide sulfhydrique; ou, au contraire, il y a dans la cornue un résidu, ce résidu est alors un sulfate qui faisait partie de la liqueur et dont il faut s'attacher à reconnaître les caractères et la quantité; puis en précipitant par le nitrate de baryte l'acide sulfurique distillé, desséchant et pesant le précipité pour déterminer par le calcul le poids d'acide sulfurique qu'il représente, on compare ce poids à celui du sulfate resté dans la cornue de manière à reconnaître si l'on a eu affaire à un sulfate acide ou à un mélange d'acide sulfurique et de sulfate.

Mode opératoire. — Prenez une cornue tubulée de la plus petite dimension possible, relativement à la quantité de liqueur sur laquelle vous agissez; opérez, à l'aide d'une lampe d'émailleur, un rétrécissement au col

de la cornue à trois pouces de son extrémité, en même temps que vous le recourberez de manière à pouvoir le faire plonger au fond d'un petit flacon. Introduisez l'acide à l'aide d'un tube à entonnoir, plongeant dans le fond de la cornue, et distillez la presque totalité du liquide à la chaleur d'un bain de sable. Le récipient doit être entouré d'eau froide fréquemment renouvelée. Fractionnez les produits de la distillation pour les essayer par la suite avec le nitrate de baryte et vous assurer qu'il n'a pas passé d'acide sulfurique. Lorsque le liquide de la cornue aura notablement diminué de volume, de manière à être réduit, par exemple, à une demi-once, si on agissait sur deux ou trois onces de liqueur, chauffez alors la cornue à feu nu et poussez l'opération jusqu'à l'époque où le liquide du récipient tend à rentrer dans la cornue, quoique vous ayez le soin d'élever la température de ce dernier vase jusqu'à le faire rougir, et recevez le produit de la distillation dans de l'eau ammoniacale.

L'opération terminée, ajoutez de l'eau régale à la liqueur ammoniacale de manière à ce qu'elle soit fortement acide, un excès d'eau régale est sans inconvénient, traitez-la ainsi que les divers produits de la distillation par le nitrate de baryte, afin de rechercher s'il y existe de l'acide sulfurique; ce que l'on reconnaîtrait à tous les caractères du précipité de sulfate de baryte.

Séparez le précipité par la filtration, desséchez-le à l'étuve; pesez, et déterminez par le calcul l'acide sulfurique qu'il renferme.

La composition du sulfate de baryte est représentée en nombres proportionnels par BaO 956,88 + SO^3 501,16 = 1458,04. Soit donc que l'on ait obtenu 3 grammes de sulfate de baryte, on dira :

$$1458,04 : 501,16 :: 3 : x = 1^{gramm},03 \text{ acide sulfurique.}$$

Recueillez le produit solide de la cornue, pesez-le, déterminez la nature de sa base, la proportion d'acide sulfurique qu'il doit contenir pour former un bisulfate, et voyez si l'acide obtenu par la distillation vous représente cette quantité d'acide, ou si au contraire elle en donne un excès. (*Voyez* Table des nombres proportionnels, à la fin du volume.)

Donnons à ces détails opératoires quelques développements. Rien ne simule mieux l'acide sulfurique étendu d'eau que le sulfate acide de potasse, l'alun, le sulfate acide de mercure, le sulfate acide de fer ou tout autre sulfate acide de l'un des métaux des quatre dernières classes. Quand ces sels sont en dissolution concentrée, la potasse et l'ammoniaque conseillés au § 3, suffisent pour déceler la présence des oxides de la majeure partie de ces sels, à moins qu'ils ne soient très acides et que l'on n'ait pas mis un excès de potasse; et si ces sulfates sont très étendus d'eau, comme leurs oxides sont plus ou moins solubles dans ces alcalis, il est possible que l'on n'obtienne pas de précipité sensible pendant l'addition trop brusque des réactifs ; c'est ce qui

nous a engagé à conseiller la distillation, qui, en fournissant un résidu dans la cornue, met à l'abri de toute erreur, puisque l'acide sulfurique étendu d'eau n'en doit pas donner; et si la quantité du précipité de sulfate de baryte paraît être en rapport avec celle de l'oxide ou du sulfate resté dans la cornue, il y a tout lieu de penser que la liqueur ne renfermait qu'une faible proportion d'un sulfate acide. La détermination quantitative n'est pas indispensable.

Procédé de M. Orfila. — Si l'acide sulfurique, au lieu d'être concentré, était affaibli, il n'offrirait pas toutes les propriétés dont nous venons de parler; mais il agirait de la même manière sur l'eau de tournesol (avec moins d'énergie), sur l'eau et les sels de baryte, sur le charbon et sur le cuivre. Il faudrait seulement le concentrer par une ébullition prolongée, pour qu'il fournît avec le charbon et le cuivre les résultats que nous avons indiqués. (*Traité de Méd. lég.*)

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer, démontrent l'insuffisance de ces derniers moyens pour le cas d'analyse dont nous nous occupons, ils pourraient faire commettre des erreurs.

M. Chevallier a proposé, pour reconnaître l'acide sulfurique étendu, un moyen fort simple. Il consiste à mettre une petite quantité de liqueur dans un creuset de platine et à chauffer fortement jusqu'à volatilisation complète; vers la fin de l'opération l'acide sulfurique se dégage sous la forme de vapeurs blanches épaisses, reconnaissables à leur odeur très piquante et très pénétrante. Mais ce moyen est surtout applicable comme l'a préconisé son auteur aux falsifications du vinaigre par l'acide sulfurique. (*Voy.* FALSIFICATIONS.)

§ 4. *Valeur des réactifs.* De tous les réactifs, le plus sensible c'est le nitrate de baryte ou tout autre sel soluble de baryte; mais il ne suffit pas que ces sels forment avec l'acide sulfurique un précipité blanc, il faut que le précipité soit insoluble dans l'eau, dans l'acide nitrique et dans l'*eau* ajoutée après l'addition d'acide nitrique; en effet, si l'on ne mettait pas d'eau après l'emploi de l'acide nitrique, il pourrait se faire qu'ayant obtenu d'abord avec le sel de baryte un précipité autre qu'un sulfate, ce précipité disparût et fût remplacé immédiatement, après dissolution dans l'acide nitrique, par un nouveau précipité de nitrate de baryte provenant de ce que l'on aurait employé par exemple du chlorure de barium en dissolution concentrée et en excès; (il suffit en effet de verser de l'acide nitrique dans du chlorure de barium en dissolution concentrée pour avoir des cristaux abondants de nitrate de baryte qui se rassem-

blent sous la forme d'un précipité.) Aussi, pour éviter toute erreur, avons-nous conseillé de préférence le nitrate de baryte, et engageons-nous, avant son emploi, à verser dans la liqueur d'essai quelques gouttes d'acide nitrique qui s'opposent à la formation de tout précipité autre qu'un sulfate. Mais ce qui donne toute certitude à une analyse de ce genre, c'est la démonstration du soufre ou de l'acide sulfhydrique dans le sulfate de baryte obtenu, ainsi que nous l'avons indiqué § Ier.

L'ébullition de l'acide sulfurique avec du charbon, et à l'air libre, aurait comme caractère la même valeur que les sels de baryte, et nécessiterait des opérations moins longues et moins compliquées, si l'on pouvait *apprécier* jusqu'aux moindres atomes de l'acide sulfureux qui se dégage alors; mais il n'en peut pas être ainsi, et l'odorat est souvent si trompeur qu'il faut éviter cette source d'erreur.

Modifications que l'acide sulfurique peut faire subir aux matières végétales et aux matières animales.

§ 5. 1° *Les matières végétales sont liquides.* — Eau sucrée, alcool, éther, vin, bière, cidre, café, vinaigre, thé; l'acide sulfurique ne modifie pas le plus souvent l'aspect de ces liquides; il se borne à aviver un peu ceux qui sont colorés, tels le vin, le café; s'il ne les noircit pas, c'est qu'il y trouve une grande quantité d'eau dont il s'empare, sans agir sur la matière végétale. Cependant il pourrait quelquefois en être autrement; tel serait le cas où l'on aurait versé lentement de l'acide sulfurique concentré dans du vin ou du café très chargés en couleur; l'acide se porterait au fond du vase, et il se formerait à sa surface une couche noire charbonneuse plus ou moins marquée.

Nous signalerons aussi le développement considérable de chaleur qui résulte du mélange de l'acide sulfurique avec ces diverses liqueurs, mais surtout avec l'alcool; il est tellement rapide dans ce dernier cas, que souvent il détermine la rupture des vases dans lesquels il s'opère. Cet effet doit être connu, parce qu'il peut être applicable à quelques cas particuliers d'empoisonnement.

Des faits précédents, il résulte que l'acide sulfurique peut être donné dans un des liquides que nous avons cités sans que l'on puisse soupçonner son existence à son aspect. Cependant l'acide sulfurique n'est presque jamais employé que dans les cas de suicide ; cela tient à ce que sa saveur est tellement caustique, qu'il serait difficile qu'une personne ne l'appréciât aussitôt, fût-elle même dans un état assez grand d'ivresse ; ses propriétés corrosives sont si bien connues dans le monde sous le nom d'huile de vitriol, et il est si facile de se le procurer, qu'il devient l'instrument fréquent de ce genre de mort. Les exemples suivants, cités par Christison, démontrent néanmoins qu'il a été l'arme de l'homicide.

Valentini (*Novellæ medico-legal.*, cas. 29, p. 211) a relaté le cas d'une femme qui fut tuée par des doses fréquentes d'acide sulfurique qui lui avaient été données à titre de médicaments.

En 1829, un infirmier fut condamné à Strasbourg pour avoir essayé de tuer sa femme en lui donnant d'abord de l'émétique, puis ensuite de l'acide sulfurique dans du sirop, sous prétexte de la guérir. (*Bull. des sc. méd.*, janvier 1830.)

A Aberdeen, dans l'automne de 1830, une femme nommée Humphrey fut convaincue d'avoir tué son mari en lui versant de l'acide sulfurique dans le gosier tandis qu'il dormait la bouche ouverte.

Une femme Malcolm fut exécutée à Édimbourg pour avoir tué son enfant âgé de dix-huit mois en lui faisant avaler de l'acide sulfurique. (*Burdett on criminal law*, 514, note.)

Une autre femme, N. Clark, fut mise en jugement pour le même crime. Une autre encore fut exécutée à Manchester pour avoir empoisonné de la même manière un fils âgé de quatre ans et demi. (*Edimburgh med. an surg. Journal XXXVI*, 102.)

Overfield fut aussi exécuté à Shrewsbury en 1824 pour avoir empoisonné son enfant de la même manière.

§ 6. 2° *Les matières végétales sont solides.* — Vêtements de cuir, de laine, de crin, de toile ; allumettes et bois de toute espèce ; sucre, gomme, amidon, etc. Toutes les matières végétales solides deviennent noires quand elles sont en contact avec l'*acide sulfurique concentré*. Ce phénomène ne se développe pas

avec la même rapidité dans toutes ces substances. C'est ainsi que l'acide n'agit qu'après quelques minutes de contact pour le sucre ; il agit au contraire très rapidement sur le bois et principalement le bois poreux et léger. Cette coloration noire dépend de ce que la matière végétale est décomposée ; qu'il se forme de l'eau aux dépens de son oxigène et de son hydrogène, et que son carbone est mis à nu. Après le contact, l'acide sulfurique se trouve alors moins concentré qu'il ne l'était auparavant. M. Christison admet que dans ces cas il se produit de l'acide sulfureux ; mais il ajoute que la décomposition de l'acide a lieu dans une proportion tellement faible, que, dans l'affaire Mac-Millan, il a pu découvrir avec M. Turner l'acide sulfurique sur le chapeau, le col de chemise et l'habit d'un homme quatorze jours après le crime ; que dans un cas plus récent de M. Humphrey, il a reconnu six gouttelettes d'acide, évaluées à peu près à un grain, sur une couverture de laine, sept semaines après que le crime avait été commis. — On le retrouverait pendant un temps indéfini, pourvu que l'on n'ait pas lavé l'étoffe ou volatilisé l'acide par la chaleur, ce qui serait impossible sans altérer le vêtement.

Un autre phénomène accompagne la coloration en brun des matières végétales ; il consiste dans leur ramollissement, qui peut être porté au point que ces matières ne constituent plus qu'une bouillie. Enfin la coloration en brun est presque toujours précédée de celle en rouge lorsque les vêtements sont bleus ou noirs.

Ces taches sur les vêtements conservent pendant long-temps leur humidité, ce qui tient à l'affinité de l'acide sulfurique pour l'eau. Cette circonstance est excessivement importante à noter, car elle peut mettre immédiatement l'expert sur la voie pour reconnaître l'espèce d'acide employé ; c'est un fait fort remarquable et sur lequel on ne saurait trop appeler l'attention. Voici d'ailleurs une expérience qui peut donner la valeur de ce caractère. Nous avons versé sur un petit morceau de drap quatre gouttes d'acide sulfurique ; au bout de trois semaines, le drap était peut-être mouillé par quinze gouttes de liquide ; et, après dix mois, il était encore très

humide ; il avait été simplement étendu dans une capsule de porcelaine et laissé à l'air. Nous avons pu, après cette époque, constater la présence de l'acide sulfurique.

L'absorption de l'humidité de l'air n'est pas un phénomène constant ; il est soumis au degré de concentration de l'acide sulfurique ; la coloration en rouge est le seul que l'on puisse observer dans la presque totalité des cas et lorsque la matière colorante est de nature à la produire ; encore disparaît-elle après un certain temps et est-elle remplacée par une teinte noire. La carbonisation de la matière végétale ne se montre aussi qu'autant que l'acide n'est pas saturé d'eau.

3° *Les matières animales sont liquides.* — Lait, bile, café au lait, albumine, gélatine, sang. Ici les changements qui peuvent s'opérer dépendent, et du degré de concentration de l'acide sulfurique, et de la quantité d'acide employé ; ils sont différents suivant la nature du fluide, en sorte que nous ne pouvons les généraliser. Le lait n'est pas coagulé sur-le-champ par l'acide, ainsi que l'a avancé M. Orfila (*Tox.* p. 76), si la quantité ajoutée est faible et si le lait est froid. Il n'en serait pas de même si le lait était chaud ; alors la coagulation serait immédiate. Une plus grande proportion d'acide opère la coagulation, puis la dissolution de la matière caséeuse avec coloration de la liqueur en jaune brunâtre. Ces résultats donnent la mesure de la possibilité de donner du lait empoisonné par l'acide sulfurique ; ils sont applicables au café au lait.

La gélatine ne subit d'autres changements que sa coloration par une grande proportion d'acide. La gélatine, loin d'être troublée, devient plus limpide. (Orfila.)

L'albumine liquide est immédiatement coagulée par les plus petites quantités d'acide, et le coagulum est dissous par un excès.

Quant à la bile, elle subit des changements de coloration qu'il est très important de connaître, parce qu'ils servent à expliquer l'état de la partie supérieure de l'intestin grêle dans la majeure partie des cas d'empoisonnement par cet acide. Quelques gouttes d'acide versées dans cette liqueur la précipitent en jaune ; si la proportion d'acide est plus forte, le préci-

pité est vert. L'acide affaibli produit les mêmes phénomènes que celui qui est concentré.

Enfin le sang est coagulé instantanément par l'acide sulfurique ; il acquiert en outre une couleur noire très foncée si la proportion d'acide est plus forte ; il peut même devenir très fluide et très noir si l'on augmente la dose d'acide. Pendant ces divers mélanges le liquide s'échauffe, une portion d'acide sulfurique est décomposée et dégage de l'acide sulfureux, puis il s'exhale une odeur qui paraît être celle de la sueur de l'animal auquel le sang appartient. (*Voy.* Taches de sang.)

4° *La matière animale est solide* ; *tissus du canal digestif ou autres.* — L'acide sulfurique agit sur les tissus animaux comme sur les tissus végétaux ; il exerce son action pendant la vie comme aussi après la mort. Ces circonstances expliquent très bien l'état dans lequel on trouve le canal digestif chez les personnes qui ont été empoisonnées par cette substance : 1° La coloration en brun de l'estomac, qui peut être presque aussi intense à l'extérieur qu'à l'intérieur, si la dose d'acide introduite était très forte ; 2° le ramollissement du tissu de cet organe, qui a pu envahir les trois membranes de l'estomac ; 3° par suite de ce ramollissement, la perforation et l'épanchement des liquides dans la cavité du péritoine ; 4° la coagulation du sang dans tous les vaisseaux qui rampent dans l'épaisseur des parois stomacales, dans les épiploons, le colon transverse, *s'il est resté au moment de la mort un excès d'acide dans l'estomac*, *excès d'acide qui a pénétré les tissus et a été en contact direct avec le sang*. Ce phénomène d'imbibition est donc constamment cadavérique ; car le contact de l'acide sulfurique avec les tissus vivants détermine leur contraction, et cette contraction s'oppose à ce que l'acide puisse jamais agir directement sur le sang avant d'avoir détruit l'organisation des tissus. C'est à cette contraction, qui a lieu du vivant de l'individu, qu'il faut attribuer la diminution de volume que l'estomac présente souvent à l'ouverture du cadavre, diminution telle qu'il semble être enfoncé sous les côtes et fortement relevé. La perforation de l'estomac a-t-elle eu lieu pendant la vie, alors toutes les matières contenues dans l'abdomen participent de cette coloration noire.

Cet acide n'est pas le seul capable de développer dans l'estomac le phénomène de coloration en noir, l'acide acétique, l'acide chlorhydrique et quelquefois l'acide nitrique, sont aussi dans ce cas.

Ces faits étant connus, il est facile de trouver la cause des taches noires que l'on rencontre fréquemment au pourtour de la bouche, des lèvres, ou même des mains des personnes empoisonnées; mais on n'observe pas toujours ces taches noires sur la langue, à la face interne des joues, dans le pharynx et dans l'œsophage. Toutes les fois qu'on les y trouvera, on pourra affirmer que l'acide avait été employé dans un état très grand de concentration. Le plus souvent ces taches sont grisâtres, et le tissu offre presque toujours un ramollissement plus ou moins prononcé qu'il a subi par l'action chimique de l'acide. L'acide sulfurique ne colore en noir qu'autant qu'il désorganise physiquement et chimiquement. Il désorganise chimiquement pour s'emparer de l'eau dont il détermine la formation; il suffit donc, pour qu'il ne produise pas cet effet, qu'il trouve de l'eau et qu'il s'affaiblisse en s'unissant à elle. La salive et le mucus, sécrétés en abondance dans la bouche, peuvent quelquefois étendre suffisamment l'acide et annuler ses effets chimiques.

MM. Orfila et Lesueur voulant rechercher ce que deviendrait l'acide sulfurique pendant un contact prolongé avec les matières animales, ont fait les expériences suivantes (*Traité des exhumations juridiques*, II, 273). « Le 18 juillet 1826, on mêla dans un bocal à large ouverture, exposé à l'air, vingt grains d'acide sulfurique concentré, une pinte et demie d'eau, et environ le tiers d'un canal intestinal humain. Le 12 août suivant (vingt-quatre jours après), ce liquide était d'un blanc jaunâtre, *rougissait fortement* l'eau de tournesol, et donnait par les sels solubles de baryte un précipité blanc, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique. On voulut savoir si, en le concentrant et en le faisant bouillir avec du mercure, on obtiendrait du gaz acide sulfureux; mais le liquide, qui contenait *beaucoup de matières animales, se boursoufla et se répandit avant que l'on eût pu sentir ce gaz.*

» Le 21 mai 1827 (neuf mois et trois jours écoulés), le mé-

lange exhalait une odeur insupportable ; on l'étendit d'eau distillée et on filtra ; le liquide filtré *rougissait à peine* le papier de tournesol.

» Un gros d'*acide sulfurique concentré* fut placé, le 10 novembre 1826, avec une portion du canal intestinal, dans un vase de porcelaine; celui-ci fut à son tour enfermé dans une boîte de sapin que l'on enterra à deux pieds et demi de profondeur. L'exhumation de cette boîte eut lieu le 30 avril 1828 (dix-sept mois vingt jours après l'inhumation) ; l'intestin était à peine jaune et semblait nager dans un liquide grisâtre, légèrement trouble ; ce liquide *rougissait le papier de tournesol*, faisait effervescence sur le carreau, fournissait avec les sels de baryte un précipité blanc, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique, et donnait, lorsqu'on le faisait bouillir avec du mercure, du gaz acide sulfureux ; donc il contenait de l'acide sulfurique libre ; toutefois il fallait, pour constater ce dernier caractère, prolonger l'ébullion presque jusqu'à siccité, probablement parce que l'acide avait été singulièrement affaibli par l'humidité des intestins. »

D'où il résulte que l'acide sulfurique peut se conserver pendant long-temps dans le canal intestinal, et qu'il y a tout lieu de croire que la décomposition putride est retardée par la présence même de l'acide ; mais il serait possible qu'à la longue l'acide sulfurique se transformât en sulfate d'ammoniaque ; il est donc important de tenir compte de cette transformation dans les recherches analytiques.

Recherche de l'acide sulfurique dans tous ces mélanges.

Recherche de l'acide sulfurique mêlé à des liquides végétaux.— Le mélange d'acide sulfurique avec l'éther ou l'alcool offre à l'avance quelques caractères particuliers, puisque l'un et l'autre liquides développent une l'odeur qui leur est propre. L'analyse dans les deux cas est simple : 1° constater l'action de ces liquides sur la teinture de tournesol ; 2° le précipité blanc qu'ils donnent avec le nitrate de baryte ; 3° mêler le reste du liquide avec du charbon (il n'y a pas besoin de charbon pour l'alcool) ; introduire le mélange dans une cornue, adapter à

celle-ci un récipient sur lequel on fait arriver un filet d'eau froide et distiller; constater dans les deux cas l'odeur éthérée qui se manifeste et qui se développe beaucoup plus tôt dans le mélange d'éther que dans celui d'alcool, car souvent, dans ce dernier cas, l'odeur alcoolique pourra précéder l'odeur éthérée. Lorsque le liquide de la cornue ne distillera plus et qu'il commencera à paraître des vapeurs blanches, faire arriver le col effilé de ce vase dans un flacon contenant un peu d'ammoniaque étendue d'eau, et agir sur les divers produits comme il a été dit à l'occasion de l'acide sulfurique étendu.

Le même procédé devra être suivi pour tous les autres mélanges végétaux, seulement l'essai par le nitrate de baryte, suivi d'un résultat affirmatif, ne peut fournir qu'une induction incertaine, attendu que le vin, la bière, le cidre, le café, contiennent naturellement des sulfates solubles, et précipitent par ce réactif, alors même qu'ils ne renferment pas d'acide sulfurique libre.

Recherche de l'acide sulfurique incorporé à des solides végétaux. — La coloration de ces solides, lorsqu'elle existe, est déjà un indice puissant pour l'opérateur, mais n'est pas une preuve. Il en est de même des vêtements qui présentent des taches où la substance végétale a été détruite par le fait de la corrosion. Dans tous les cas, c'est encore le procédé que nous avons conseillé pour l'acide sulfurique étendu d'eau qu'il faut suivre; car on n'a à éviter qu'un seul écueil, celui qui pourrait résulter de l'erreur commise en prenant pour de l'acide sulfurique ce qui serait seulement le résultat de l'action d'un sulfate acide. Nous devons cependant faire observer qu'il est peu probable qu'un sulfate acide puisse produire les phénomènes de corrosion que nous avons signalés; mais comme ces phénomènes peuvent ne pas se montrer, alors même que de l'acide sulfurique seul a été mis en contact avec la matière végétale (il est alors étendu d'eau), on n'est jamais dispensé d'agir comme nous le recommandons. Ici, et principalement lorsqu'il s'agit de l'analyse de taches, on n'obtient que des quantités très petites d'acide sulfurique par suite de la décomposition des matières végétales dans la petite cornue. Il est donc nécessaire d'employer dans

l'examen de la liqueur ammoniacale des réactifs plus délicats et dont les effets sont plus appréciables. D'une autre part, ce n'est pas seulement de l'acide sulfurique qui vient se rendre dans l'eau ammoniacale que contient le récipient; il s'y condense encore de l'acide sulfureux provenant de ce que l'acide sulfurique a été décomposé par le carbone de la matière végétale avec laquelle l'acide sulfurique était mêlé.

Il faut suivre dans l'examen du produit de la distillation la méthode indiquée § G (*Analyse de l'acide sulfurique mêlé à une matière animale liquide.*)

Nous ne saurions trop appeler l'attention des experts sur la nécessité de proportionner les appareils distillatoires au volume de la matière à distiller, afin de perdre le moins d'acide sulfureux possible, qui remplit toujours l'appareil après la distillation. Ainsi quand il s'agit de taches sur des vêtements, on enlève avec des ciseaux la partie tachée, on l'introduit dans un tube fermé à une de ses extrémités; on rétrécit et on recourbe le tube en U renversé, de manière à lui donner la forme d'un petit appareil distillatoire, dont la capacité est alors très petite, et la perte de gaz est à peine sensible.

Ainsi donc, l'opération se résume en ces données principales: 1° diviser autant que possible la matière végétale après l'avoir séparée des autres portions de vêtements qui n'ont pas été attaquées; 2° l'introduire dans la cornue, et ajouter un peu d'eau pour en faire une bouillie liquide, puis distiller, etc.

M. Christison a proposé de suivre un autre procédé pour les cas dont il s'agit : on coupe et on enlève les taches; on les expose à une douce chaleur pendant quelques minutes dans une capsule de porcelaine; on les fait bouillir pendant une minute ou deux avec de l'eau distillée; on répète plusieurs fois cette opération; on filtre, et on démontre l'acidité de la liqueur par le papier de tournesol, et aussi par le goût, si la quantité d'acide le permet. On prend alors une partie du liquide, on la traite par l'acide nitrique et par le nitrate de baryte : s'il ne se forme pas de suite un précipité, c'est qu'il n'y a pas d'acide sulfurique; mais s'il se forme un précipité, il sera nécessaire de procéder comme il suit, afin de déterminer si l'acide est libre ou combiné à une base à l'état de sel neutre.

Faire bouillir dans la liqueur un peu de carbonate de plomb neutre. Il se produit du sulfate de plomb s'il y existe de l'acide sulfurique libre. *Il ne se produit pas de précipité s'il y a un sulfate, parce que le car-*

bonate de plomb et les sulfates solubles ne se décomposent pas entre eux. Pour prouver l'existence du sulfate de plomb, ramasser le précipité sur un filtre, le laver à l'eau distillée, plier le filtre, le comprimer entre plusieurs doubles de papier, le laver encore et le comprimer de nouveau ; la poudre blanche doit alors être retirée du filtre, et traitée par l'acide nitrique étendu, et tout-à-fait dépourvu d'acide sulfurique. Pendant cette opération, l'excès de carbonate de plomb employé se dissout, et le sulfate de plomb reste seul, en sorte que si tout le précipité est soluble, c'est une preuve qu'il n'existait pas d'acide sulfurique libre.

Pour démontrer qu'il existe bien du sulfate de plomb, filtrer la liqueur ; mêler ce précipité avec de l'eau dans un mortier, de manière à lui donner la consistance du plâtre gâché ; le décomposer par un courant de gaz hydrogène sulfuré employé en excès ; faire bouillir immédiatement pour chasser l'excès d'hydrogène sulfuré ; l'acide sulfurique libre restera en dissolution, et le sulfure de plomb se déposera. Cet acide agit alors sur l'eau et les sels de baryte, comme ci-dessus.

Avant de se servir de carbonate de plomb, il faut avoir le soin de s'assurer qu'il ne contient pas de sulfate ; ce que l'on reconnaît à ce qu'il est entièrement soluble dans l'acide nitrique étendu d'eau. (*Christison on poisons*, 1832.)

Ce procédé, à l'aide duquel M. Christison est parvenu à démontrer des quantités très petites d'acide sulfurique sur les vêtements, doit être rejeté, quoiqu'il puisse offrir une assez grande sensibilité, parce qu'en l'adoptant on peut prendre pour de l'acide sulfurique du sulfate acide d'alumine (alun), ou tout autre sulfate acide, attendu qu'il n'est pas exact de dire que les sulfates solubles ne sont pas décomposés par le carbonate de plomb.

M. Dulong a inséré dans les *Annales de chimie* pour l'année 1812, tom. LXXXII, p. 273, un Mémoire dans lequel il démontre que la plupart des sels insolubles, et notamment le carbonate de plomb, sont décomposés par les sulfates de soude, de potasse, d'ammoniaque, etc. ; qu'il en est de même du carbonate de plomb à l'égard de certains phosphates, arséniates, arsénites, oxalates et chromates solubles. Or, si les sulfates neutres solubles sont décomposés à la température de l'ébullition par le carbonate de plomb, à plus forte raison les sulfates acides. Nous avons répété ces expériences, et nous avons reconnu que le sulfate d'ammoniaque était le plus facilement décomposable.

M. Christison a aussi conseillé ce procédé pour rechercher l'acide sulfurique combiné avec les matières animales. Nous en ferons connaître les inconvénients par la suite, et lorsqu'il sera question de ce dernier cas.

5° *Recherche de l'acide sulfurique mêlé avec une matière animale liquide.* — Lait, café au lait, bile, albumine, gélatine, sang, salive, matière des vomissements, etc.

Constater l'acidité plus ou moins forte de la liqueur, non pas que ce soit un caractère très probant, attendu que le lait, le café au lait caillé, sont naturellement acides; mais ils le sont faiblement. Ce caractère a plus de valeur à l'égard de la bile, de l'albumine et de la salive, qui sont des liqueurs alcalines, et qui peuvent le devenir encore plus par le fait de la fermentation, puisqu'un des effets de cette fermentation est la production d'une quantité plus ou moins grande d'ammoniaque.

Se conduire à l'égard de ces liqueurs comme nous allons l'indiquer à l'occasion des matières animales solides.

6° *Recherche de l'acide sulfurique mêlé à des matières animales solides; tissus du canal digestif ou autre substance animale solide.*

Les difficultés qui s'élèvent à l'occasion de l'analyse de l'acide sulfurique contenu dans l'estomac, sont bien plus grandes que pour les cas précédents. Nous citerons les diverses substances qui peuvent induire les experts en erreur, et qui forcent à employer un procédé plus compliqué. Ces difficultés naissent: 1° de la nature du véhicule dans lequel se trouvait l'acide sulfurique au moment de son ingestion, en raison des sulfates, de l'acide acétique libre, de l'éther ou de l'alcool qu'ils pouvaient contenir.

2° De l'existence dans l'estomac des acides acétique et chlorhydrique qui se développent pendant la digestion, ainsi que l'ont démontré Tiedmann, Gmelin, Lassaigne et Leuret.

3° Des contre-poisons qui ont pu être administrés, tels que la magnésie ou l'eau de savon, contre-poisons qui ont transformé l'acide sulfurique en sulfate de magnésie, de soude ou de potasse.

4° Des sulfates acides qui auraient pu être donnés au lieu d'acide sulfurique.

5° Des sulfates solubles inhérents aux parois stomacales, et qui sont mis à nu si l'on décompose l'estomac par le feu.

6° Du sulfate d'ammoniaque qui se produit à la longue par le fait du dégagement de l'ammoniaque sous l'influence de la putréfaction.

Toutes ces substances peuvent être rangées en quatre classes.

1re Celles qui sont volatiles à la température ou un peu au-

dessus de la température de l'eau bouillante, éther, alcool, acides acétique ou chlorhydrique.

2e Celles qui sont volatiles à une température très élevée : acide sulfurique, sulfate d'ammoniaque, chlorhydrate d'ammoniaque.

3e Celles qui sont décomposables par le charbon entre 300 et 400 degrés, acide sulfurique, sulfates acides non alcalins.

4e Celles qui sont indécomposables, à moins d'employer le charbon à une température rouge soutenue pendant un temps assez long : sulfates de potasse, de soude, etc.

Le procédé le plus propre à isoler dans l'analyse chacun de ces éléments, et à éloigner ainsi toute source d'erreur, consiste à distiller les matières, puis à les décomposer par le feu en les carbonisant. La distillation opère la séparation de toutes les substances volatiles à une basse température. La décomposition par le feu volatilise une partie de l'acide sulfurique, en ramène une autre à l'état d'acide sulfureux. Il reste dans la cornue de l'appareil, du charbon et quelques traces de sels faisant naturellement partie des organes, si les matières soumises à l'analyse contenaient de l'acide sulfurique. Le charbon est au contraire mêlé aux oxides métalliques ou aux métaux réduits, ainsi qu'aux sels fixes qui ne se décomposent que sous l'influence d'une température rouge, soutenue et aidée de la présence du charbon, si au lieu d'acide sulfurique il y a un sulfate acide ou un mélange d'acide sulfurique et de sulfates. Dans l'eau ammoniacale du récipient se trouve l'acide sulfurique en partie volatilisé, en partie décomposé et transformé en acide sulfureux par le carbone de la matière organique ; ces deux acides forment du sulfite et du sulfate d'ammoniaque. Mais si nous généralisions ce procédé sans distinction d'aucun cas particulier et sans tenir compte de l'état d'acidité des matières et de l'état pathologique des organes, ce serait compliquer le problème et rejeter des données qui peuvent efficacement concourir à éclairer sur le mode d'analyse à suivre. Nous supposerons donc plusieurs cas possibles, après avoir tracé d'abord la marche à suivre pour le cas le plus compliqué, ce qui nous conduira à faire connaître à la fois toutes les opé-

rations nécessaires, et ce qui nous permettra de renvoyer pour les cas plus simples à l'emploi de telle ou telle partie du procédé.

PREMIER CAS. *La couleur de la matière à analyser ou celle des tissus ou organes n'a pas été sensiblement modifiée par l'acide, c'est-à-dire qu'il n'existe pas de coloration en brun.*

A. Rechercher jusqu'à quel point les matières sont acides, en les mettant en contact avec du papier de tournesol et du carbonate de soude en dissolution. En essayer une petite portion par le nitrate de baryte, afin de voir si elles précipitent abondamment par ce réactif.

B. Ajouter de l'eau distillée à la matière si elle est solide ou en bouillie épaisse, de manière à ce qu'elle puisse donner plusieurs onces de liqueur à la distillation.

C. Soumettre le tout à la distillation jusqu'à ce que la matière soit en consistance sirupeuse, en ayant le soin de placer la cornue dans un bain-marie de chlorure de calcium. Mettre à part le produit de la distillation.

D. Ajouter au liquide sirupeux resté dans la cornue de l'eau distillée et porter à l'ébullition; filtrer; renouveler l'eau et l'ébullition; filtrer de nouveau; en un mot épuiser les matières d'acide sulfurique par l'eau portée à la température de l'ébullition.

E. Rechercher dans les produits de la distillation s'il s'y trouve de l'éther, de l'alcool, de l'acide acétique ou de l'acide chlorhydrique; les trois premiers produits sont reconnaissables à leur odeur, le dernier au précipité blanc, caillebotté, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique, soluble dans l'ammoniaque, qu'il forme avec le nitrate d'argent.

F. Constater 1° si les deux liqueurs aqueuses qui ont servi à épuiser d'acide sulfurique les matières solides de la cornue sont acides; 2° si elles précipitent le nitrate de baryte *avec les caractères de l'acide sulfurique*; 3° si elles précipitent par la potasse et par l'ammoniaque, en notant si le précipité est soluble ou insoluble dans un excès de ces deux réactifs; 4° les décomposer jusqu'à carbonisation dans un appareil à distillation, en recueillant les produits dans une dissolution d'ammoniaque étendue d'eau.

G. Examiner si la dissolution ammoniacale qui renferme les

produits de cette décomposition contient de l'acide sulfureux à l'état de sulfite d'ammoniaque libre. A cet effet, traiter une très petite quantité de liqueur par l'acide iodique solide et la dissolution d'amidon; l'acide sulfureux s'y trouve-t-il à l'état libre, on obtient une coloration immédiate de l'amidon; y existe-t-il à l'état de sulfite d'ammoniaque, il faut alors ajouter de l'acide sulfurique en excès et il se forme aussitôt une teinte violette d'iodure d'amidon (1).

Traiter le reste de la liqueur par l'eau régale en excès, puis par le nitrate de baryte, pour obtenir un précipité de sulfate de baryte, que l'on sépare et que l'on traite par l'eau et l'acide nitrique, afin de s'assurer que telle est bien sa nature.

H. Agir sur le charbon resté dans la cornue au moyen de l'eau régale, ajouter de l'eau, et essayer la liqueur filtrée 1° avec la potasse, 2° avec l'ammoniaque, 3° avec le nitrate de baryte, 4° avec l'acide sulfhydrique. Dans le cas où l'on obtiendrait un précipité avec la potasse, l'ammoniaque et l'acide sulfhydrique, s'attacher à démontrer la nature de ce précipité.

I. Enfin si toutes ces opérations ont été infructueuses, décomposer par le feu les matières animales solides qui ont été primitivement épuisées par l'eau, en agissant sur elles comme nous venons de le faire connaître aux §§ G et H.

Les opérations proposées au § A ont pour but de déterminer si la liqueur est acide et jusqu'à quel point elle l'est. Dans le § C, on distille toutes les parties liquides, et alors, dans le produit de la distillation, doivent se trouver toutes les substances volatiles au-dessous, à la température, ou un peu au-dessus de la température de l'eau bouillante : éther, alcool, acide acétique, acide chlorhydrique, et, dès ce moment, l'acide sulfurique se trouve isolé. L'addition d'eau et les ébullitions conseillées au § D ont pour but d'enlever à la matière animale l'acide sulfurique, ou au moins la presque totalité de l'acide sulfurique qu'elles contiennent, en se débarrassant d'une partie

(1) J'avais conseillé un autre mode opératoire dans la première édition de cet ouvrage, mais il pouvait être une source d'erreur, parce que l'acide iodique est décomposable par l'acide nitreux, et que celui-ci arrivait avec l'acide sulfureux dans le tube contenant l'acide iodique lorsque l'on ajoutait préalablement l'eau régale dans le mélange.

de l'albumine et de la totalité des matières animales solides qui dans les décompositions par le feu que nous conseillons subséquemment, donneraient une certaine proportion de différents sels ou oxides qui viendraient compliquer l'analyse du charbon; elles produiraient aussi beaucoup d'huile empyreumatique et de carbonate d'ammoniaque qui se mêleraient avec le liquide distillé, lui donneraient une couleur plus ou moins foncée, y déposeraient beaucoup de matière noirâtre, et lui feraient dégager une odeur insupportable. L'acide sulfurique existant dans les liquides qui proviennent de l'ébullition, on cherche à en évaluer la quantité approximative par la teinture de tournesol et les sels de baryte; on s'assure de plus qu'il n'y a pas d'alumine ou un autre oxide en agissant avec la potasse, l'ammoniaque et l'acide sulfhydrique, mais on n'acquiert la preuve de l'existence de l'acide sulfurique qu'après avoir décomposé par le charbon le liquide ramené en consistance sirupeuse.

La décomposition par le feu, conseillée au § F, opère la volatilisation de l'acide sulfurique, qui n'a lieu qu'à 326°; à cette température cet acide est aussi décomposé en partie par le charbon et se transforme en acide sulfureux; il en est de même de tout sulfate acide non alcalin. Dans les trois cas, l'acide sulfurique ou l'acide sulfureux viennent former, avec l'ammoniaque contenue dans le récipient, un sulfate et un sulfite soluble. Dans le § E, on examine la nature des produits de la distillation obtenue à la température de l'ébullition. Le § G indique les moyens de constater la présence de l'acide sulfurique ou de l'acide sulfureux à l'état de sels. L'eau régale employée a pour but de transformer en sulfate de baryte le sulfite qui peut avoir été obtenu. Enfin, comme le charbon contenu dans la cornue doit renfermer les oxides des sulfates acides décomposés, s'il en existait, ainsi que les sulfates de magnésie et de soude qui peuvent s'être formés pendant l'administration d'un contre-poison par l'eau régale, on transforme en chlorures les oxides qui proviennent des sulfates acides et l'on dissout les sulfates de magnésie et de soude; mais avec eux on peut dissoudre aussi les sulfates inhérents aux parois stomacales et qui en font partie constituante dans l'état naturel. Aussi, dans les cas où le chimiste ne peut ar-

river à reconnaître que la présence de sulfates indécomposables par le feu, parce qu'un contre-poison alcalin soluble aura été administré, il doit se borner à faire sentir qu'il en a trouvé en proportion beaucoup plus considérable que cela a naturellement lieu.

Mode opératoire. — Prenez une cornue proportionnée à la quantité de matière à soumettre à l'analyse ; ajoutez de l'eau à la matière solide ; placez la cornue dans un bain de chlorure de calcium, et fixez-la avec une corde à cause de la grande densité du bain de chlorure de calcium ; si l'eau du bain est saturée de chlorure, atteignez à peine l'ébullition ; refroidissez constamment les récipients ; arrêtez la distillation lorsque la matière est sur le point d'avoir perdu la moitié du liquide qu'elle contenait. Séparez le liquide restant dans la cornue d'avec la matière solide ; traitez celle-ci à deux reprises différentes par l'eau distillée, et portez chaque fois à l'ébullition (il n'est pas nécessaire d'ajouter de récipient à la cornue pendant ces deux traitements par l'eau) ; enlevez alors la matière animale solide, et mettez dans la cornue les deux liquides qui ont servi à épuiser d'acide sulfurique la matière animale. Ramenez-les par l'ébullition à la consistance de sirop clair. A ce moment, faites plonger le col de la cornue dans un récipient qui contienne une faible dissolution d'ammoniaque ; placez alors la cornue au-dessus du feu de charbon ; augmentez peu à peu la température, de manière à ce que la cornue arrive au rouge-brun, et notez s'il se produit des vapeurs blanches dans l'appareil en même temps que le récipient reprendrait une odeur d'acide sulfureux : chauffez jusqu'à décomposition complète de la matière animale ; on doit alors voir de l'huile empyreumatique dans le col de la cornue, et après le refroidissement des cristaux blancs de sous-carbonate ou de sulfate d'ammoniaque. Prenez alors une petite portion du liquide distillé après en avoir séparé, s'il y a lieu, la couche d'huile empyreumatique qui peut surnager. Mêlez-la à une dissolution d'amidon et à un peu d'acide iodique solide ; ajoutez s'il est nécessaire quelques gouttes d'acide sulfurique, et aussitôt il se forme une belle couleur bleue si elle contient du sulfite d'ammoniaque, ce qui démontre alors l'existence de l'acide sulfurique dansles matières animales examinées. Traitez le reste du liquide distillé par l'eau régale. Lorsqu'on traite la dissolution d'ammoniaque par l'eau régale, il faut d'abord la saturer par cet acide, et ajouter deux gros environ d'acide en excès. Lorsqu'on traite le charbon par l'eau régale, il faut avoir le soin d'évaporer la liqueur jusqu'à siccité, pour reprendre ensuite la matière par l'eau.

2° *Les substances soumises à l'analyse ont la teinte brune des matières animales mises en contact avec l'acide sulfurique concentré.*

Cette circonstance établit de fortes présomptions sur l'emploi de l'acide sulfurique comme poison; cependant, l'acide acétique concentré, et quelquefois l'acide chlorhydrique, produisent la même coloration. Peut-être dans ce cas pourra-t-on reconnaître l'acide sulfurique en agissant directement sur la matière suspecte avec le charbon ou le cuivre, et les sels de baryte ; mais jamais ce genre d'expertise n'est aussi concluant que celui que nous venons de donner. Seulement il est inutile de faire les opérations conseillées aux §§ D et E ; il faut de suite agir comme il est dit au § F. Ce procédé résout tous les problèmes, et, en médecine légale, c'est à la certitude analytique qu'il faut s'attacher; aussi, quelque compliqué qu'il puisse paraître, nous n'hésitons pas à le conseiller dans tous les cas.

C'est en vain que nous avons cherché à le simplifier ; des expériences nombreuses et de genres différents, dont nous allons faire connaître les principales, nous ont démontré qu'il fallait incessamment y avoir recours. En voici d'abord une qui en prouve les avantages :

Expérience 1re. — On a pris quatre onces de l'estomac d'un gros chien empoisonné avec trois gros d'acide sulfurique étendu de son poids d'eau, ainsi qu'une once d'une bouillie noirâtre qu'il contenait. On y a ajouté un demi-gros d'acide chlorhydrique, autant d'acide acétique, et quatre onces d'eau; on a distillé jusqu'à consistance sirupeuse. Le produit a été fractionné en quatre parties, au fur et à mesure de la distillation. On a obtenu une *liqueur infecte* dans laquelle il était impossible de reconnaître l'odeur d'acide acétique. Aucune des quatre portions ne donnait de précipité avec le nitrate d'argent; aucune d'elles ne précipitait par le nitrate de baryte : toutes quatre rougissaient le papier de tournesol. Ces liqueurs ont été saturées par la potasse, et il nous a fallu en employer une grande quantité pour arriver à ce résultat. Nous avons ensuite fait évaporer après saturation, et le résidu sipureux, traité par l'acide sulfurique, a produit une vive effervescence, en même temps qu'un grand dégagement d'acide acétique. — La liqueur restée dans la cornue, filtrée, précipitait par le nitrate d'argent, à la manière de l'acide chlorhydrique, et contenait une grande proportion d'acide sulfurique. Nous avons fait bouillir les parois stomacales, restées dans la cornue, dans de l'eau distillée, et à deux reprises différentes; chaque liqueur contenait de l'acide sulfurique. Ces matières solides, lavées de nouveau et décomposées par le feu, ont encore donné, dans la dissolution d'ammoniaque, des traces d'acide sulfurique.

Cette expérience prouve, 1° que l'acide acétique est facilement entraîné dans les premières distillations ; 2° qu'il faut porter la distillation beaucoup plus loin pour séparer l'acide chlorhydrique ; 3° que l'eau n'enlève pas entièrement l'acide sulfurique aux matières animales avec lesquelles il est combiné.

Expérience 2e. — Trois onces environ de l'estomac d'un chien empoisonné avec l'acide sulfurique concentré ont été soumises à l'ébullition quatre fois de suite dans cinq onces environ d'eau distillée chaque fois : on a ensuite décomposé la matière animale par le feu, et elle a encore donné des traces d'acide sulfurique.

Cette expérience vient à l'appui de la troisième conséquence que j'ai déduite de l'expérience première.

Expérience 3e. — Voulant savoir si l'on enlèverait plus facilement le sulfate d'alumine et de potasse, nous avons mêlé cent grains d'alun dissous dans six onces d'eau, avec quatre onces d'un estomac d'un chien empoisonné avec l'acide sulfurique. On a introduit les matières dans un ballon, on a fait bouillir pendant une demi-heure. On a séparé les parties liquides, et on les a remplacées par huit onces d'eau distillée ; on a fait bouillir de nouveau pendant une heure ; on a filtré, lavé et desséché les matières restées sur le filtre ; puis on les a décomposées par le feu. Le produit de la décomposition reçu dans de l'eau ammoniacale comme dans les expériences précédentes, et traité par l'eau régale, s'est légèrement troublé par le nitrate de baryte : *donc nous n'avions pas encore enlevé la totalité de l'acide sulfurique.* — Le charbon resté dans la cornue a été traité par l'eau bouillante, qui n'a pas donné de précipité avec l'ammoniaque. Repris par l'acide chlorhydrique et par l'eau, la liqueur a précipité en blanc par la potasse, précipité soluble dans un excès d'alcali, en blanc par le sous-carbonate d'ammoniaque, précipité insoluble dans un excès de réactif, et en blanc par l'ammoniaque : donc il contenait de l'alumine, *et par conséquent tout le sulfate d'alumine n'avait pas été enlevé par l'eau.*

On voit par ces trois expériences que dans le cas où on voudrait simplifier les opérations en enlevant l'acide sulfurique à l'aide de l'eau portée à l'ébullition, on laisserait dans l'estomac une portion d'acide, faible, il est vrai, mais on la perdrait cependant, ce qu'il faut toujours éviter. D'ailleurs, on n'en obtient pas moins une liqueur contenant de la graisse et beaucoup de gélatine, et en proportion telle, que par le refroidissement on aurait une gelée très consistante. Ce procédé aurait en outre l'inconvénient de faire confondre l'acide sulfurique avec les sulfates solubles, et il faudrait toujours en venir à la décompo-

sition par le feu pour éviter toute méprise. Si nous avons conseillé l'ébullition de l'estomac dans le cas où cet organe n'a pas été noirci par l'acide, c'est qu'alors la quantité d'acide étant très faible, il faut chercher à se débarrasser de la proportion énorme de matière animale avec laquelle il est mêlé.

Procédé de M. Orfila. — 1° Constater le changement de couleur du papier de tournesol; 2° verser de l'hydrochlorate de baryte dans les liquides; 3° cncentrer le reste de la liqueur par la chaleur dans une capsule de porcelaine jusqu'à consistance sirupeuse, et le faire bouillir pendant plusieurs minutes avec du cuivre métallique. « S'il se dégage du gaz acide sulfureux reconnaissable à son odeur, et que, d'une autre part, on ait obtenu, avec le sel de baryte, un précipité blanc insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique, *on pourra conclure qu'il y avait de l'acide sulfurique dans la liqueur.* » (*Traité de méd. lég.*, 37.)

M. Orfila a signalé lui-même dans le paragraphe qui suit immédiatement celui que nous venons de citer, les inconvénients qui sont inhérents à ce procédé et qui doivent engager à renoncer à son emploi, puisqu'un sulfate acide pourrait fournir tous ces résultats : ajoutons qu'il pourrait induire les experts en erreur, car il est impossible de tirer une conclusion certaine de ces seules expériences.

Nous émettrons la même opinion à l'égard du procédé de décomposition proposé par ce savant professeur. « Après avoir reconnu, dit-il, que la liqueur n'est que légèrement acide, on la filtrerait et on l'exposerait à une douce chaleur dans une capsule de porcelaine; lorsqu'elle serait moyennement concentrée, on s'assurerait, en versant de la potasse dans une petite proportion, qu'elle *ne renferme aucun des sels que cet alcali peut décomposer et précipiter;* alors on l'évaporerait *jusqu'à siccité*, et on introduirait la matière dans une cornue de verre lutée, dont le col se rendrait dans un récipient contenant de l'ammoniaque pure étendue d'eau; on chaufferait jusqu'au rouge afin de décomposer la matière animale, et on recueillerait le liquide condensé dans le récipient. Ce liquide renfermerait de l'huile empyreumatique en partie combinée avec

l'ammoniaque et du sulfite acide d'ammoniaque, s'il y avait de l'acide sulfurique libre dans la matière suspecte. On ferait bouillir ce liquide avec de l'eau régale pour transformer ce sulfite en sulfate; on chasserait l'excès d'acide par l'évaporation, on étendrait d'eau distillée, puis on démontrerait la présence d'un sulfate dans la liqueur au moyen de l'hydrochlorate de baryte, etc. »

En évaporant les matières *jusqu'à siccité* dans une capsule de porcelaine, on perd l'éther, l'alcool, l'acide acétique et l'acide chlorhydrique qui pouvaient exister dans l'estomac. Or, il n'est pas indifférent de perdre ces divers produits; car, en constatant la présence de l'éther ou de l'alcool dans l'estomac, on met les magistrats sur la voie de la nature du mélange vénéneux administré. — Si l'on a affaire à un empoisonnement par l'acide acétique, au lieu d'un empoisonnement par l'acide sulfurique, on perd la presque totalité, si ce n'est même la totalité du poison, puisqu'on évapore à l'air libre. — L'acide sulfurique est loin d'être complètement transformé en acide sulfureux ou en sulfite d'ammoniaque; une grande partie passe à l'état d'acide sulfurique, ce dont on peut s'assurer en traitant directement la liqueur ammoniacale par un sel de baryte, et décomposant le précipité par l'acide sulfurique. La quantité d'acide sulfureux qui se dégage alors est souvent assez peu considérable pour que son odeur se trouve masquée par celle de l'huile empyreumatique. Si on ajoute, au contraire, à l'eau ammoniacale un peu de sulfite d'ammoniaque, et que l'on agisse après cela de la même manière, on reconnaît très sensiblement l'odeur d'acide sulfureux; si donc l'acide sulfurique était transformé en totalité en sulfite d'ammoniaque, l'odeur d'acide sulfureux ne saurait être masquée entièrement par celle de l'huile empyreumatique. Cependant il s'en produit, et lorsqu'on vient à traiter par l'eau régale la liqueur qui le renferme, la majeure partie se dégage et se perd; c'est à cause de cette déperdition que M. Taufflieb et moi avons conseillé l'emploi de l'acide iodique, si facilement décomposable par l'acide sulfureux, en sorte que ce dernier agent devient un réactif extrêmement sensible, en même temps qu'une preuve certaine que

de l'acide sulfurique existait dans les matières soumises à l'analyse, soit à l'état de liberté, soit à l'état de combinaison avec un oxide des métaux des quatre dernières classes.

Nous ne pouvons pas adopter la partie du procédé conseillé par M. Orfila, page 40, à l'occasion de l'acide sulfurique combiné avec des matières solides, et qui consiste à commencer par laver à l'eau distillée toutes les matières suspectes, et à examiner si par hasard la liqueur ne contiendrait pas d'acide sulfurique en se servant du charbon et des sels de baryte ; et dans le cas où les résultats seraient négatifs, de distiller, etc. Outre que les motifs de ce rejet sont les mêmes que pour le procédé précédent, c'est faire une opération préliminaire, incertaine dans ses résultats, non concluante, et qui n'exempte pas de la distillation et de la décomposition par le feu.

M. Christison s'est aussi occupé des moyens propres à conduire à la solution du problème qui nous occupe. Il propose, comme nous l'avons dit, pour les vêtements tachés par l'acide sulfurique, de faire bouillir la partie tachée à plusieurs reprises dans l'eau distillée ; d'essayer les liqueurs par le papier de tournesol et les sels de baryte. Dans le cas où l'on obtient un précipité avec ce dernier réactif, de faire bouillir le liquide avec du carbonate de plomb, de ramasser sur un filtre le corps blanc insoluble qui se dépose, de laver ce précipité, de l'isoler, le traiter par l'acide nitrique étendu d'eau, et s'il ne se dissout pas entièrement dans cet acide, de démontrer que la partie insoluble est du sulfate de plomb, à l'aide des expériences suivantes : Mêler le précipité bien lavé avec de l'eau, de manière à lui donner la consistance du plâtre gâché ; faire passer un courant d'hydrogène sulfuré en excès ; faire bouillir pour chasser l'excès d'hydrogène sulfuré. L'acide sulfurique libre reste en dissolution et à l'état de liberté, mêlé toutefois à quelques matières organiques. M. Christison applique ce procédé à presque tous les cas ; seulement, lorsqu'il s'agit de matières animales, il le fait précéder de la distillation pour se débarrasser des substances volatiles qui peuvent être contenues dans l'estomac.

Ce procédé a plusieurs inconvénients qui doivent le faire re-

jeter : le premier, c'est qu'il est impossible de distinguer, en l'employant, le cas d'empoisonnement par l'acide sulfurique d'avec ceux par les sulfates acides; le second, c'est que les sulfates solubles sont décomposés par le carbonate de plomb; le troisième, c'est qu'on laisse dans l'estomac et les matières solides une portion d'acide sulfurique; le quatrième, c'est que si l'eau de savon avait été donnée comme contre-poison, ou, à son défaut, du carbonate de potasse ou de soude, il serait impossible d'apprécier l'existence des sulfates qui se seraient formés.

ACTION DE L'ACIDE SULFURIQUE SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

D'après les détails dans lesquels nous sommes entrés à l'égard de l'action des acides sur l'économie animale, lorsque nous avons traité des acides en général, nous avons peu de chose à ajouter ici relativement à l'acide sulfurique, si l'on se reporte surtout aux faits que nous avons tracés, page 197 et suivantes. C'est de tous les acides celui qui exerce l'action la plus énergique et qui produit le plus fréquemment la mort. Cela tient à ce que l'huile de vitriol est une dans le commerce, et que les autres acides s'y présentent sous divers degrés de concentration. On peut donc lui appliquer l'ensemble des symptômes les plus graves et les altérations pathologiques les plus prononcées, s'il a été pris à l'état de pureté.

Mais il n'est pas même nécessaire qu'il parvienne jusqu'à l'estomac pour causer la mort. On a vu des personnes succomber à la suite des cautérisations de la bouche et du pharynx ; il survient des angines avec tuméfaction tellement considérable des amygdales, que le malade peut périr asphyxié.

C'est un des acides qui produisent le plus rapidement les perforations de l'estomac, et alors en ouvrant l'abdomen on voit toute la cavité péritonéale remplie d'un liquide noirâtre; la surface des intestins d'un gris noirâtre; l'estomac plus ou moins enfoncé sous le diaphragme, offrant une perforation d'une étendue variable, dont les bords arrondis ou frangés ont une teinte noire et sont amincis et taillés en biseau par la cautérisation successive des trois tuniques, en même temps que la surface de cet organe est noire, charbonnée et comme gangréneuse.

Si la perforation n'a pas eu lieu, le péritoine et les intestins sont plus ou moins injectés. L'estomac est distendu par des liquides ou des gaz; sa surface, généralement blanche, offrira deux ou trois points noirs de la largeur d'un centime, où la tunique péritonéale seule restera, et à travers laquelle on apercevra le liquide brun que contient l'organe.

Dans d'autres circonstances, la quantité d'acide ayant été énorme, l'estomac aura été largement perforé; mais l'action de l'acide n'aura pas été épuisée. Il pénètrera alors dans l'épaisseur des tissus après la mort, traversera les parois vasculaires, et viendra coaguler le sang dans les vaisseaux qui le renferment; ceux-ci se dessineront alors sous la forme d'arborisations noires dans l'épaisseur des tissus.

Action physiologique. — Il agit évidemment comme un caustique puissant. Est-il absorbé, on ne le pense pas généralement, mais il y a quelques raisons de croire que toute substance qui ne détruit pas les tissus est capable d'être portée dans le torrent de la circulation, et que de l'acide sulfurique étendu d'eau serait peut-être absorbé comme toute autre matière.

Telle était la manière dont nous nous exprimions dans la première édition de cet ouvrage lorsque M. Bouchardat a publié, dans les *Annales d'hygiène*, les faits et recherches qui suivent :

XXV. Une blanchisseuse, âgée de dix-huit ans, très bien constituée, mariée depuis dix-huit mois, éprouvait des chagrins domestiques et avait déjà fait une tentative de suicide. Le 25 avril, à onze heures du matin, elle a pris du bleu en liqueur (indigo dissous dans l'acide sulfurique) la valeur d'un verre d'eau-de-vie, au rapport des personnes qui ont amené la malade à l'hôpital. Aussitôt après l'avoir avalé, elle a senti une douleur excessivement aiguë dans l'arrière-gorge et dans l'estomac, elle s'est traînée à terre, a poussé des cris qui ont attiré les voisins; elle a été trouvée vomissant des matières bleues qui faisaient effervescence sur le carreau. On lui a fait boire de l'huile et une notable quantité de lait; aussitôt que le lait était avalé, il était rejeté cailloté et coloré en bleu; les dernières gorgées ont été rendues avec leur couleur naturelle.

La malade, apportée à l'hôpital à deux heures après-midi, était dans l'état suivant : intelligence nette, réponses justes et précises, face pâle, traits altérés, yeux cernés, excavés, lèvres un peu violettes; la supérieure présentait, près de chacune des commissures, une escarre jaune de trois lignes d'étendue; langue colorée en bleu et d'une chaleur naturelle, pas d'escarre ni de rougeur dans la cavité buccale ni à l'arrière-gorge, douleur vive au cou avec sentiment de constriction, épigastre douloureux; la douleur est moins vive au cou, elle s'exaspère par la pression.

Ventre souple et indolore, pas de selles, expiration gênée, anxiété vive, refroidissement notable des extrémités supérieures, pouls petit, dépressible, extrêmement fréquent.

On administre quatre gros de magnésie calcinée suspendue dans une pinte d'eau. A peine quelques gorgées sont-elles avalées, qu'elles sont aussitôt rendues avec une couleur chocolat au lait et mêlées de quelques flocons bleuâtres. A cinq heures la malade était assez calme, la douleur de gorge très intense; il n'y avait pas eu de vomissements depuis l'administration de la magnésie. Les extrémités supérieures froides, le pouls imperceptible, une demi-pinte d'urine dans le bassin légèrement colorée en bleu.

Application de dix sangsues au cou et de trente à l'épigastre, à dix heures du soir. Les vomissements couleur chocolat ont recommencé depuis deux heures et duré une partie de la nuit. La malade succombe.

Autopsie vingt-sept heures après la mort.

Roideur cadavérique assez prononcée.

Tête. — Vaisseaux sous-arachnoïdiens médiocrement injectés, arachnoïde parfaitement transparente, libre de toute adhérence avec la dure-mère ou la pie-mère. Il y a deux cuillerées à café de sérosité limpide dans les fosses occipitales. La substance corticale est d'un gris-rosé; la substance médullaire blanche, légèrement pointillée de rouge; une petite cuillerée à café de sérosité dans chacun des ventricules.

Bouche. — Les deux escarres susmentionnées à la lèvre supérieure, langue légèrement bleuâtre, nulle trace de cautérisation dans la cavité buccale.

Cou. — Au pharynx et à l'œsophage la membrane muqueuse est rose claire, l'*épithelium* s'enlève en pellicules blanchâtres, sèches, friables, minces, transparentes, de trois à quatre lignes d'étendue.

Poitrine. — Le cœur, d'un médiocre volume, renferme près de trois onces de caillots de sang, l'aorte est remplie par deux onces de caillots bruns à demi liquides; la membrane interne de ce vaisseau est vivement colorée en rouge. Les bronches sont saines, les poumons crépitants et presque pas gorgés de sang à leur partie postérieure.

Abdomen. — Estomac distendu, renfermant deux onces d'un liquide brun; sa muqueuse est charbonnée, couleur de suie dans toute son étendue, excepté à partir d'un pouce près du pylore où elle est rose.

L'espace qui est coloré en noir présente quelques marbrures roses en certains points; elle fournit des lambeaux de trois à quatre lignes d'étendue et ne présente pas d'ulcération. La portion pylorique donne des lambeaux d'un pouce.

Le duodénum est rose panaché, les premières valvules du côté du pylore sont ulcérées et cautérisées en noir. On voit des cryptes isolés de la grosseur d'une tête d'épingle dans les deux premiers tiers de l'intestin grêle; la muqueuse est tapissée par un mucus jaunâtre; elle est transparente, d'un gris pâle; elle fournit des lambeaux de huit à dix lignes; depuis le dernier tiers la muqueuse est enduite d'un mucus couleur de suie; il y a quelques plaques rouges près de la valvule; les lambeaux ne sont plus que de trois à quatre lignes; les cryptes isolés sont de plus en plus rapprochés, à mesure qu'on avance près de la fin de l'intestin grêle, où ils ne sont plus séparés que par des intervalles de deux ou trois lignes. Les plaques elliptiques sont à l'état normal. — On trouve dans le gros intestin des plaques bleues; elles sont plus nombreuses vers le cœcum et l'S du colon; la muqueuse est de bonne consistance, le rectum est sain. — L'aponévrose iliaque est colorée en bleu.

Les reins, la rate, le foie, présentent leur couleur et leur consistance normales; la bile est d'un brun verdâtre; il n'y a pas d'urine dans la vessie. Les artères fémorales sont, pour ainsi dire, remplies d'un sang noir de la consistance de gelée de groseilles. Il existe dans la fémorale gauche un caillot qui obstrue entièrement le canal de cette artère.

La marche de l'empoisonnement, les symptômes observés pendant la vie, les lésions trouvées après la mort, tout nous autorise à conclure que la femme qui fait le sujet de cette observation n'est pas morte par l'action directe du corrosif sur les organes de la digestion, mais bien

par une action toute secondaire, par la coagulation du sang dans l'appareil circulatoire.

Cette observation fut recueillie conjointement avec César Couriard. Nous avons cherché à la corroborer par quelques expériences sur les chiens; mais il nous a toujours été très difficile de démontrer dans toutes ces expériences si la mort était occasionnée par une action toute locale ou au contraire par une action secondaire. Quand on administre aux chiens l'acide sulfurique très dilué, il n'y a pas plus empoisonnement que lorsqu'on fait prendre aux hommes de la *limonade sulfurique*. Mais, dans ce cas, la quantité d'acide est si faible que son action se passe à la surface et que l'acide ne se propage point par absorption.

XXVI. Le dimanche 4 octobre 1835, à onze heures du soir, la nommée G..., âgée de vingt-sept ans, domestique dans un hôtel garni de la rue Gît-le-Cœur, est entrée à l'Hôtel-Dieu, disant qu'elle souffrait beaucoup depuis la veille, jour où elle avait pris une médecine. Le lendemain, examinée avec soin, on remarqua une tache d'une couleur gris jaunâtre sur sa figure, près la commissure des lèvres; sa langue et toute la muqueuse de la bouche étaient fortement enflammées; la déglutition était très difficile. Interrogée de nouveau avec plus de soin, elle nie avoir fait aucune tentative pour s'empoisonner; on lui demande quelle saveur avait la médecine qu'elle a prise, elle répond qu'elle était salée et amère; on fait chercher l'ordonnance de la médecine, et on voit qu'elle était composée de quatre gros de sulfate de magnésie dissous dans trois onces d'eau de camomille; on se fait représenter la fiole qui renfermait la médecine, elle contenait encore deux gros environ de liquide, qu'on reconnut être de l'acide sulfurique étendu de son poids d'eau; on s'aperçoit qu'elle est enceinte, mais elle le nie avec force et persistance; interrogée successivement par le commissaire de police et par le procureur du roi, elle se renferme toujours dans une dénégation absolue. M. le docteur Caillard lui prescrit de l'eau de gomme sucrée et du lait sucré; elle en peut difficilement avaler quelques gorgées qu'elle rejette presque aussitôt; son pouls est petit et fréquent; elle ne se plaint que de la douleur de gorge; le sentiment de chaleur qu'elle éprouve à l'estomac est supportable; elle prend vers le soir quelques cuillerées d'un julep diacodé; elle passe une nuit assez calme. Le lendemain mardi elle est beaucoup plus calme, elle commence à avaler beaucoup plus librement. On observe cependant que son pouls est toujours déprimé et que ses extrémités inférieures se refroidissent. Vers le milieu de la nuit du mardi au mercredi, elle se lève en poussant des gémissements, elle se plaint de crampes atroces aux extrémités inférieures qui ne peuvent plus la soutenir; elle tombe sur le lit de sa voisine. On la couche; elle assure qu'elle ne sent plus sa jambe droite, qui est complétement froide et marbrée vers sa partie inférieure. Le mercredi elle est plus calme; elle avale, pour ainsi dire, sans difficulté; elle ne vomit pas, elle se plaint moins de la gorge et de l'estomac; mais son pouls est de plus en plus faible, sa jambe droite est froide et complétement insensible; on peut la pincer fortement sans qu'elle ressente rien. Enfin, dans la nuit du mercredi au jeudi, la circulation, qui depuis un jour s'était déjà arrêtée dans le membre inférieur droit, diminue peu à peu; la malade s'éteint sans souffrir.

L'autopsie et l'examen des matières furent ordonnés par M. le juge d'instruction, et faits par MM. les docteurs Caillard, Eymery, et par moi.

La membrane muqueuse de l'œsophage présentait une coloration jaunâtre mêlée de noir ; elle était enduite d'un liquide de même couleur, qui était tellement adhérent à la membrane qu'il avait l'aspect d'une fausse membrane. La muqueuse pouvait se détacher par lambeaux d'un pouce à un pouce et demi ; elle présentait une épaisseur plus considérable que celle qu'elle offre à l'état normal. Après l'ouverture de l'estomac, il s'est trouvé dans la cavité de cet organe un liquide évalué à cinq onces, qui présentait le même aspect que celui qui recouvrait l'œsophage; ce liquide a été recueilli, nous nous en sommes occupés plus tard. Nous avons trouvé l'estomac, à partir de l'orifice cardiaque jusqu'au fond du grand cul-de-sac, d'un aspect d'un jaune noirâtre, toute la surface muqueuse de cet organe était couverte d'un enduit jaune verdâtre, intimement adhérent à la membrane muqueuse; l'on pouvait également enlever quelques lambeaux de cette dernière; mais à deux pouces environ de l'orifice pylorique, dans toute la surface de l'estomac jusques et y compris cet orifice, nous avons trouvé un enduit jaune verdâtre excessivement consistant, intimement adhérent à la membrane muqueuse; en grattant un peu cet enduit, nous avons trouvé la membrane muqueuse charbonnée. il était impossible dans tous ces points malades d'en enlever le moindre fragment. Le duodénum était également tapissé d'un liquide jaunâtre, mais qui n'était point adhérent à la membrane muqueuse, comme dans les organes ci-dessus indiqués; il en était de même dans l'intestin grêle, dont toute la muqueuse était colorée en jaune et ne présentait aucune lésion. Le gros intestin ne contenait que des matières excrémentitielles. Le cœur était d'un volume ordinaire et renfermait trois onces environ de caillots de sang, de la consistance de la gelée de groseilles; l'aorte était presque remplie de caillots gélatineux. L'artère fémorale du membre droit était complétement oblitérée par un canal de sang en caillots noirâtres et assez consistants. Les poumons, les reins, la rate et le foie ne présentaient rien d'anormal. L'utérus contenait un fœtus de six mois.

Examen du liquide dans l'estomac.—Ce liquide pesait 132 grammes; il avait une odeur nauséabonde, une couleur jaune rougeâtre : il était doué d'une certaine viscosité ; il manifestait au papier à réactifs des caractères acides très prononcés; après sa filtration on le satura avec du carbonate de chaux pur et en poudre; le liquide surnageant le précipité fut décanté; le précipité lavé à l'eau distillée, puis traité par l'acide acétique. La dissolution acétique fut traitée par le chlorure de baryte; elle donna un précipité abondant qui, étant recueilli puis calciné avec du charbon, donna du sulfure de baryum. Le résidu, insoluble dans la dissolution acétique, se convertit sous l'influence de la chaleur et du charbon en sulfure de cacium.

On examina ensuite le liquide de l'estomac qui avait été séparé par décantation du sulfate de chaux, il présentait les caractères principaux de la bile traitée par l'acide sulfurique.

Examen de l'enduit jaunâtre qui recouvrait certaines portions de l'estomac. — Cette matière avait une consistance bourbeuse, une couleur jaune terne, verdâtre dans quelques points. Une portion de cette matière fut traitée par l'acide nitrique; elle présenta toutes les variations de coloration caractéristiques de la matière colorante de la bile. Une autre portion traitée par le bicarbonate de potasse, puis par l'eau, la dissolution filtrée donna un précipité abondant de sulfate de baryte ayant tous ses caractères bien tranchés.

Examen de la portion externe de l'estomac qui avoisinait le pylore. — Dans cet endroit, la partie interne de l'estomac était recouverte d'un enduit verdâtre qui s'enlevait facilement et cachait des portions entièrement charbonnées; ces portions de membranes noircies furent détachées avec soin, on les mit avec un peu d'eau en contact avec du bicarbonate de potasse; la solution filtrée fut précipitée par le chlorure de baryte, le carbonate de baryte précipité fut séparé par l'acide acétique d'un précipité insoluble dans ce véhicule qu'on reconnut être du sulfate de baryte.

Examen des matières contenues dans les intestins. — Ces matières, contenues dans le duodénum et l'intestin grêle, étaient bourbeuses et jaune verdâtre; elles furent traitées par l'eau; le liquide filtré était ambré; il ne contenait point d'acide libre, mais il formait un précipité abondant de sulfate de baryte par l'addition de chlorure de baryte.

La présence du sulfate de magnésie peut jeter quelque incertitude sur la valeur des signes chimiques, mais l'altération de l'estomac près du pylore ne laisse aucun doute. La fille G... est morte empoisonnée par de l'acide sulfurique, et tous les renseignements recueillis tendent à prouver que, n'ayant pu parvenir à se faire avorter, elle s'est volontairement empoisonnée.

Examen du sang contenu dans l'artère fémorale oblitérée par un canal de sang en caillots. — Un petit caillot de sang chauffé dans un tube fermé d'un bout, jusqu'à complète destruction, donna une liqueur ammoniacale qui, traitée par de l'acide phosphorique, donna des traces sensibles d'acide sulfureux. Un gramme de sang du caillot de l'artère fut mis en contact avec de l'eau distillée contenant quelques grains de bicarbonate de potasse. — Une expérience semblable a été exécutée avec un caillot de sang normal d'un poids égal. — On a ajouté dans chacun des liquides filtrés du chlorure de baryum. Le caillot de sang de l'artère oblitérée donna des traces sensibles de sulfate de baryte après la calcination du précipité et le traitement par de l'eau aiguisée avec de l'acide nitrique.

La valeur des caractères indiqués pour déterminer la présence de l'acide sulfurique dans le caillot du sang, n'est pas de premier ordre, car on n'a obtenu que des traces de sulfate de baryte, et on n'a perçu que l'odeur de l'acide sulfureux; mais si à ces caractères on joint les signes observés pendant la vie, le refroidissement des extrémités, la mort du membre inférieur qui a précédé la mort générale, la présence d'un caillot obstruant l'artère fémorale, on pourra conclure que c'est l'action de l'acide sulfurique sur le sang et la coagulation de ce liquide qui ont déterminé la mort dans les deux observations qui précèdent.

Considérations générales émises par M. Bouchardat.

« On peut admettre d'après les faits ci-dessus que l'acide sulfurique peut empoisonner de deux manières : 1° par action directe; 2° par absorption. Dans le premier cas les membranes de l'estomac et des intestins sont profondément charbonnées et quelquefois entièrement corrodées; la mort est précédée d'une gastro-entérite très intense et d'une péritonite très douloureuse; le ventre est ballonné, des gaz distendent prodigieusement les intestins et l'estomac, et la mort arrive au milieu des souffrances les plus aiguës, accompagnées d'une fièvre très intense. Si l'acide sulfurique contenait de l'indigo, cette matière colorante n'apparaît pas dans les urines, c'est là l'empoisonnement local. Dans le second cas, quand l'acide sulfurique est absorbé, les douleurs locales

ne sont point considérables ; il n'y a point de ballonnement, point de péritonite ; les douleurs à l'épigastre diminuent ; on pourrait espérer un prochain rétablissement, mais le pouls s'affaisse, les extrémités se refroidissent, des crampes douloureuses surviennent, et la mort arrive au moment où les symptômes locaux la faisaient le moins redouter. »

» Si on admet la théorie exposée ci-dessus, il s'ensuivra que le traitement de l'empoisonnement par l'acide sulfurique devra subir quelques modifications ; en effet, au lieu d'administrer la magnésie calcinée, il sera beaucoup plus convenable d'employer les bicarbonates de soude ou de potasse, qui sont rapidement absorbés et qui peuvent aller dans le sang détruire les caillots qui auraient pu se former. »

Aux observations de M. Bouchardat nous en joindrons une autre qui nous a été donnée par M. Baron fils, et qui n'offre pas moins d'intérêt.

XXVII. Au n° 78 de la salle Sainte-Martine est couché le nommé Viber, âgé de cinquante-deux ans, journalier, entré à l'Hôtel-Dieu le 15 août 1836.

Cet homme, assez maigre, mais assez fort, fut long-temps militaire, et reçut dans ses campagnes dix ou onze blessures dont il lui reste encore des traces ; il fut toujours d'une bonne santé ; ses fonctions digestives et respiratoires s'exécutaient toujours bien. Il y a quatre jours que, ayant très chaud, il prit une bouteille qui contenait du vitriol, dont il se servait pour nettoyer des harnais de voiture, croyant prendre une bouteille contenant de l'eau, et avala brusquement à peu près un demi-verre du liquide contenu : aussitôt, sentiment d'érosion, de brûlure à l'arrière-bouche, le long du cou, à l'épigastre. Reconnaissant son erreur, il avala plusieurs tasses de lait, puis alla chez un pharmacien, qui, dit il, lui donna un contre-poison. Il s'ingère ensuite plusieurs verres d'eau de puits ; alors il commença à vomir abondamment, et il survint presque en même temps une diarrhée copieuse. Le sentiment de brûlure à la gorge, au cou, à l'épigastre, diminua ; mais il resta un sentiment de chaleur, d'ardeur, une douleur même à ces mêmes parties ; il y eut de la soif, de la fièvre. Le lendemain, encore quelques vomissements, continuation de la diarrhée, de la douleur abdominale, de la soif ; le surlendemain, les vomissements cessèrent, il resta des nausées. Il entre le quatrième jour à l'hôpital.

Le pouls est un peu dur, à 82 ; la peau un peu chaude, un peu sèche ; peu d'appétit ; douleur abdominale augmentant par la pression, fixée principalement à l'épigastre et autour de l'ombilic ; un peu de tension abdominale ; soif assez vive, nausées fréquentes, un peu de diarrhée ; rien d'apparent à la bouche et au pharynx ; langue assez humide, légèrement rouge à sa partie antérieure. On prescrit deux cuillerées de magnésie calcinée, de l'orge gommé, des lavements émollients. Le 18 août, 90 pulsations ; la peau est un peu plus chaude, la langue un peu rouge. (Quinze sangsues à l'anus.) Le soir, entre cinq et six heures, il y a un frisson prolongé. Le 19 et le 20, frisson vers la même heure ; on prescrit un demi-lavement avec 4 grains de sulfate de quinine. Le 21, même lavement ; le frisson vient à la même heure, mais est très léger. Le 23, frisson intense à onze heures du matin. (Même lavement.) Le 24, frisson à quatre ou cinq heures. (Même lavement.) Le 25, deux frissons à demi-heure d'intervalle, dont le premier

commence vers deux heures. Le 26, on s'aperçoit qu'il y a de la fièvre le matin, qu'il y a une fièvre continue dont les frissons précédemment signalés indiquent sans doute le redoublement. On suspend l'usage des lavements de sulfate de quinine; il y a un peu de constipation; la bouche est mauvaise; il y a de la soif, encore un peu de douleur abdominale; la langue est un peu rouge à sa partie antérieure. On donne encore la magnésie, de l'orge gommé, des lavements émollients, du lait. Le 27, 28 et 29, même état, fièvre presque continuelle. Le 1er, le 2, le 3, le 4 et le 5 septembre, il y a de la diarrhée; la langue est rouge, un peu sèche. Le 6, continuation de la diarrhée, fièvre. Le 7, langue sèche; dans la journée, fièvre assez intense. Le 8, il pâlit, s'affaiblit; la diarrhée continue. Le 9 et le 10, le teint devient jaunâtre. Le 11, diarrhée et fièvre. Le 12, diarrhée. Le 13, pas de diarrhée, mais fièvre. Le 14, le teint est un peu moins jaune, mais pâle. Le 16, on permet quelques aliments; il n'a ni diarrhée ni fièvre. Le 17, le teint est meilleur. Le 19, la diarrhée recommence. Le 20, la diarrhée est moindre, mais la fièvre continue. Le 21, affaiblissement, face exprimant la souffrance. On met deux vésicatoires aux jambes. Le 22, faiblesse croissante, extrémités violettes; froid continuel, qui cependant n'est pas sensible à la main. Le 23, toute la journée, le malade se plaint; la respiration est gênée, les extrémités froides. Le 24, plus de calme, mais faiblesse extrême. Le 25, il succomba.

Autopsie vingt heures après la mort.

Roideur cadavérique médiocre, ventre un peu ballonné, extrémités maigres, légèrement violacées.

Le crâne n'est pas ouvert.

Les plèvres présentent quelques adhérences; les poumons, sains et d'un gris rose en avant, sont d'un rouge brun, engoués en arrière; le péricarde n'offre rien de remarquable; le cœur contient dans ses cavités droite et gauche un peu de sang noirâtre, coagulé, de la consistance de gelée de groseille, et de plus, sur la valvule mitrale et principalement sur la face correspondant au ventricule, un polype en forme de végétation, à base plus large que le sommet, qui est légèrement découpé, d'une couleur grisâtre, assez consistant, quoique peu dur, à peu près conique, saillant d'un peu plus d'un pouce, ayant de 8 à 10 lignes de diamètre à sa base. Cette base est implantée sur l'une des languettes de la valvule mitrale, à laquelle elle est si adhérente, que l'on ne sait d'abord si la membrane interne du cœur ne se prolonge pas sur elle. Une dissection attentive prouve cependant que cette membrane passe au-dessous, mais qu'elle lui est intimement adhérente. Cette végétation est formée de couches concentriques, entre quelques unes desquelles il existe un léger espace; c'est évidemment du sang coagulé qui la forme. La membrane interne du cœur, non plus que les autres tissus du cœur, ne présentent à l'entour aucune altération.

L'estomac présente à l'intérieur quelques marbrures d'un rouge brun. A l'extérieur de l'intestin grêle, apparaissent quelques larges taches d'un rouge brun; à l'intérieur, on rencontre des taches rouges assez nombreuses, soit arborisées, soit uniformes, au niveau de la plupart desquelles la muqueuse est un peu ramollie. La partie supérieure du rectum présente plusieurs ulcérations dans lesquelles la muqueuse seule est détruite; elles sont irrégulièrement arrondies, entourées d'une auréole légèrement brunâtre; leur fond est gris noirâtre.

Rien de particulier dans le foie et dans la rate; un peu de sang coagulé dans les gros troncs veineux.

L'absorption de l'acide sulfurique ne saurait être admise que sur des preuves incontestables. Voyons si les faits et les expériences sur lesquels s'appuient MM. Bourchardat et Couriard sont à l'abri de toute objection.

Ces preuves sont de trois ordres différents : les symptômes morbides, les altérations pathologiques et les preuves chimiques. Envisageons-les d'abord isolément, et groupons-les ensuite afin de déterminer leur valeur d'ensemble.

Remarquons d'abord que MM. Bouchardat et Couriard donnent comme signe de l'empoisonnement local la carbonisation et la perforation même des organes digestifs, à la suite de laquelle se développe une péritonite, et la mort survenant au milieu des souffrances les plus aiguës. Si l'acide sulfurique contenait de l'indigo, cette matière colorante n'apparaît pas dans les urines.

Dans l'empoisonnement où la mort est due à l'absorption, les douleurs locales ne sont point considérables; il n'y a point de ballonnement du ventre, point de péritonite, les douleurs à l'épigastre diminuent, on pourrait espérer un prochain rétablissement; mais le pouls s'affaisse, les extrémités se refroidissent, des crampes douloureuses surviennent, et la mort arrive au moment où les symptômes locaux la faisaient le moins redouter.

Ces groupes de symptômes et d'altérations morbides même paraissent bien insuffisants pour justifier les assertions de MM. Bourchardat et Couriard. La carbonisation de l'estomac est commune à tous les cas d'empoisonnement par l'acide sulfurique concentré, qu'il y ait ou non absorption; c'est un fait tout chimique. Les souffrances générales proviennent, comme nous l'avons établi depuis près de dix ans, de deux ordres de causes : il y a celles de la cautérisation qui sont toujours vives, elles dépendent de la destruction des épanouissements nerveux des organes en contact avec l'acide ; leur durée est en raison inverse de la concentration de l'acide qui met d'autant plus de temps à cautériser qu'il est moins concentré. — Le calme trompeur dont parle M. Bouchardat, nous l'avons signalé, et nous avons prémuni les médecins contre les pronostics favorables qu'ils seraient tentés de porter à cet égard. Ce calme est commun à toute espèce de cas d'empoisonnement par l'acide sulfurique, il succède à la cautérisation et il précède le développement de la phlegmasie des organes cautérisés. Il n'y a qu'un seul genre de cas où il existe à peine marqué, c'est celui qui comprend les perforations d'estomac et la mort par péritonite ; et à moins que M. Bourchadat admette que hors ces cas l'absorption d'acide sulfurique a toujours lieu, il nous est impossible de prendre en considération cette circonstance comme indice de l'absorption ; mais ce serait là beaucoup trop généraliser en pré-

sence de deux faits ou plutôt d'un seul fait, puisque la preuve chimique de l'introduction de l'acide dans la circulation, en supposant que cette preuve fût à l'abri d'objections, n'aurait été donnée que pour l'un d'eux.

Enfin, quant à la coloration des urines, il n'est pas indispensable d'admettre l'absorption de l'indigo avec l'acide sulfurique. La matière colorante seule n'a-t-elle pas pu être introduite dans la circulation? Qui ne sait combien cette matière s'attache facilement aux doigts, et ne s'en sépare que très difficilement par les lavages? Qui nous prouve que le même phénomène n'a pas lieu ainsi pour les parois stomacales, et que ce n'est que consécutivement que cette matière colorante est portée dans la circulation; le premier fait, cité par M. Bouchardat, ne semblerait-il pas le prouver? On donne à la malade du lait peu après l'ingestion du poison. Il est d'abord vomi *caillé*, puis elle en vomit non caillé. La presque totalité de l'acide avait donc été évacuée par le lait caillé, et l'estomac avait été lavé pour ainsi dire par le lait rendu non caillé.

Nous pensons que l'hypothèse de l'absorption pourrait reposer sur des bases plus solides. Examinons donc successivement les symptômes offerts par les malades dont M. Bouchardat cite les observations, les altérations pathologiques et les faits chimiques à l'appui.

Symptômes. — Dans la première observation : petitesse du pouls; extrémités supérieures froides; éjection d'une demi-pinte d'urine légèrement colorée en bleu (la malade avait pris du bleu de composition); *altérations cadavériques;* près de trois onces de caillots de sang dans le cœur; aorte remplie par deux onces de caillots bruns à demi liquides; membrane interne de ce vaisseau vivement colorée en rouge; artères fémorales pour ainsi dire remplies d'un sang noir de la consistance de la gelée de groseille; un caillot obstrue entièrement le canal de l'artère fémorale gauche. *Analyse chimique :* aucune.

Nous croyons avoir fait une part très grande à l'absorption en rapprochant ces divers ordres de faits. Il n'en est qu'un qui tendrait à démontrer réellement l'absorption, c'est la coloration des urines, s'il était démontré par des expériences que cette couleur était bien due à de l'indigo; car M. Julia Fontenelle et d'autres chimistes ont signalé la présence du bleu de Prusse dans certaines urines bleues rendues par des malades. Même observation à l'égard de la coagulation du sang. Était-elle accidentelle ou le fait du contact de l'acide sulfurique avec ce fluide, c'est ce qui n'est pas demontré. Voyons actuellement le second fait.

Symptômes. — Malgré des apparences d'amélioration dans l'état de la malade, dépression du pouls; extrémités inférieures se refroidissant. Dans la nuit du second jour, la malade se lève en poussant des gémissements, et se plaint d'éprouver des douleurs atroces et des crampes dans les extrémités inférieures; elle ne sent plus la jambe droite, qui

est froide et marbrée; le troisième jour, pas de sensibilité dans ce membre. La malade succombe dans la nuit. — *Altérations organiques :* dans le cœur trois onces de sang caillé, ayant la consistance de la gelée de groseille; aorte remplie de caillots gélatineux; artère fémorale droite complétement oblitérée par un caillot de sang en cylindre noirâtre et consistant.

Maintenant apprécions à sa juste valeur la preuve chimique de l'absorption du poison. Nous ne nous arrêterons pas à l'analyse des matières contenues dans le tube digestif ; elle laisse à désirer, et fût-elle à l'abri de tout reproche, qu'elle ne démontrerait rien à l'égard de l'absorption. M. Bouchardat avoue lui-même que la valeur des caractères indiqués pour reconnaître l'acide sulfurique dans le sang n'est pas de premier ordre, car on n'a perçu que l'odeur d'acide sulfureux et on n'a obtenu que des traces de sulfate de baryte. Or, le sang contient des sulfates. Il est à regretter que l'on n'ait pas constaté par des réactions chimiques, et l'acide sulfureux et l'acide sulfurique, qui devaient exister dans l'eau ammoniacale provenant de la décomposition du caillot sanguin, et nous devons dire que jusqu'au moment où l'on n'aura pas obtenu cette preuve chimique, on devra rester dans le doute à l'égard du fait de l'absorption.

Néanmoins les trois observations que nous avons fait connaître doivent appeler l'attention et engager à saisir la première occasion qui se présentera pour lever toute espèce de doute à cet égard.

Dans le fait rapporté par M. Baron fils, on voit un homme qui prend par mégarde de l'acide sulfurique étendu d'eau; il résiste aux premiers accidents, et il succombe quarante jours après l'empoisonnement, tout en conservant des indices de l'atteinte que le poison a portée aux organes digestifs, et à l'ouverture du corps on trouve dans le cœur un caillot organisé couches par couches. Vient-il du sang qui aurait été coagulé par l'acide sulfurique?

Antidotes et traitement.

La magnésie calcinée et l'eau de savon doivent être administrées tant que les premières vingt-quatre heures ne sont pas écoulées depuis l'ingestion du poison. Les émissions sanguines ne doivent presque jamais avoir lieu qu'au moyen de sangsues et sur les organes malades. Il faut surtout les modérer dès le début de l'empoisonnement et les réserver pour la période de réaction. Ce à quoi on doit s'attacher, c'est à produire des dégorgements sanguins *répétés*, mais non pas abondants. La déplétion sanguine, tout-à-coup trop considérable, affaiblit le malade et hâte l'instant de la mort. Elle laisse prédominer l'irritation nerveuse qui use les forces et porte une atteinte funeste et prompte à la vie de l'individu.

BLEU DE COMPOSITION.

Le bleu de composition est une dissolution d'indigo dans de l'acide sulfurique concentré ; il se présente sous la forme d'un liquide plus ou moins épais, plus ou moins bourbeux, noir par réflexion, bleu par réfraction, quand il contient peu d'indigo ; il colore en noir les parois des vases dans lesquels il est placé, ou en bleu, s'il est plus étendu. Il présente tous les caractères chimiques de l'acide sulfurique ; il s'en distingue en ce que, si l'on verse une goutte de ce liquide dans un verre d'eau, celle-ci prend aussitôt une teinte bleue plus ou moins foncée, et en ce que cette teinture est aussitôt décolorée par le chlore. Il faut suivre, pour le reconnaître dans ses divers mélanges, les mêmes procédés chimiques que l'acide sulfurique.

Les taches qu'il produit sur la peau sont bleues ou noirâtres. Les vomissements ont une teinte bleuâtre ; les selles, et même les urines, présentent quelquefois la même couleur ; est-il donc absorbé ?

Exemple d'expertise chimique en matière d'empoisonnement par l'acide sulfurique.

XXVIII. Nous..., en vertu d'une ordonnance de M. le procureur du roi, en date du..., qui nous commet à l'effet de procéder à l'examen et à l'analyse, etc..., nous nous sommes réunis dans..., où il nous a été remis par M. le juge d'instruction, assisté de son greffier : 1° un petit flacon et son bouchon en liége ; 2° une tasse contenant du café à l'eau ; 3° un pantalon taché que portait un sieur.... ; 4° un bocal étiqueté renfermant les matières vomies par le sieur.... ; 5° un second bocal contenant l'estomac et le liquide de l'estomac du sieur....

Après avoir fait constater l'intégrité des scellés apposés sur ces divers objets, nous avons procédé à l'examen et à l'analyse ainsi qu'il suit.

N° 1. *Petit flacon et son bouchon de liége.*

§ 1er. Ce flacon ne contient plus que quelques gouttes d'un liquide incolore. Le bouchon est noirci, ramolli et humide dans toute la partie qui pénètre dans le col du vase. Un papier de tournesol mouillé devient d'un rouge vif quand on l'applique à sa surface. Toute la partie noire du bouchon est divisée, introduite dans une très petite cornue dont le col plonge dans une faible dissolution d'ammoniaque ; la cornue est chauffée graduellement jusqu'à carbonisation de la matière et rubéfaction de sa panse. Il se produit des vapeurs abondantes, et il se manifeste une odeur d'acide sulfureux. A. La décomposition de la matière végétale étant complète, on introduit la dissolution ammoniacale

dans une petite fiole à médecine à laquelle sont adaptés deux tubes, l'un terminé en haut par un entonnoir plonge par son autre extrémité dans la liqueur; le second tube se rend dans un tube plus large qui renferme une dissolution d'acide iodique. On verse par l'entonnoir de l'eau régale; une vive effervescence a lieu, et l'on ajoute de l'acide, portion par portion, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence à froid; alors on chauffe peu à peu la liqueur jusqu'à l'ébullition, et on arrête l'opération. Un grand nombre de bulles gazeuses ont traversé la dissolution d'acide iodique, et cet acide a pris d'abord une teinte jaune, puis rouge. On y verse quelques gouttes de dissolution d'amidon, et aussitôt il se produit une couleur bleue d'iodure d'amidon. Alors on verse dans la liqueur ammoniacale une dissolution affaiblie de nitrate de baryte; il se forme un précipité blanc, qui, abandonné au repos, se dépose; on ajoute un excès de nitrate de baryte; on laisse déposer de nouveau, et on décante ensuite l'huile empyreumatique et le liquide qui surnage le précipité : ce dernier est alors traité par beaucoup d'eau, et il ne se dissout pas.

Examen de la petite quantité de liquide contenue dans le flacon.

§ 2. Il fait passer au rouge *intense et vif* le papier bleu de tournesol. Une allumette dépourvue de soufre est laissée en contact avec lui pendant un quart d'heure; les points qui ont touché la liqueur noircissent et se charbonnent. On ajoute un peu d'eau à la liqueur, on y fait passer un courant d'acide hydrosulfurique; il ne se produit pas de précipité. On porte le liquide à l'ébullition pendant quelques minutes pour chasser l'excès d'hydrogène sulfuré; on y verse ensuite du nitrate de baryte, il se produit un précipité blanc abondant; on ajoute du nitrate de baryte jusqu'à ce que la liqueur ne précipite plus par ce réactif; on prend une petite portion du précipité, on la traite par l'acide nitrique, elle ne se dissout pas; une autre partie ne se dissout pas dans l'eau; le reste du précipité est mêlé à du charbon parfaitement purifié; on dessèche le mélange dans une capsule de porcelaine, on l'introduit ensuite dans un creuset de porcelaine, et on le calcine au rouge pendant une demi-heure; après ce temps, on laisse refroidir le creuset, puis on humecte la matière avec de l'eau; aussitôt elle exhale l'odeur de foie de soufre; on ajoute une plus grande quantité d'eau, on agite le mélange, on verse la partie liquide sur un filtre humecté d'eau distillée; on ajoute une nouvelle portion d'eau sur la matière du creuset de manière à l'épuiser pour la filtrer aussi. La liqueur passe avec une teinte d'un jaune verdâtre; elle exhale l'odeur d'œufs pourris; traitée par de l'acide hydrochlorique affaibli, elle fait effervescence, dégage de l'acide sulfhydrique, et donne un précipité blanc qui est recueilli sur un filtre en cornet; le filtre lavé et desséché brûle en répandant une odeur d'acide sulfureux.

N° 2. *Une tasse contenant du café à l'eau.*

§ 3. Cette liqueur a la couleur et l'odeur du café à l'eau, elle est sans dépôt; elle rougit fortement le papier de tournesol. Quelques gouttes répandues sur des dalles en pierre y produisent un bouillonnement ou effervescence. — La liqueur, préalablement mêlée à du charbon purifié par l'acide hydrochlorique et lavé, est introduite à l'aide d'un tube en entonnoir dans une cornue tubulée capable de contenir deux fois autant de matière. Un petit ballon bitubulé est adapté à la cornue; de la seconde tubulure du ballon part un tube qui se rend dans un vase plon-

geant dans un bain d'eau froide. On place la cornue dans un bain-marie d'eau saturée de chlorure de calcium, et on l'y fait plonger jusqu'à son col. On amène peu à peu le bain-marie à la température d'ébullition, et on soutient la chaleur jusqu'à ce que la liqueur de la cornue soit ramenée en consistance sirupeuse. Alors on examine les produits de la distillation, ils ne donnent aucune réaction acide par le papier de tournesol. — On retire la cornue du bain marie; on adapte à son col un tube qui vient plonger *d'une ligne* dans une eau contenant un tiers de son volume d'ammoniaque, qui est placé dans une petite éprouvette, et on chauffe la cornue graduellement dans un fourneau à réverbère; on porte peu à peu sa température jusqu'au rouge brun, et on arrête l'opération lorsque, malgré l'élévation de la température, il n'y a plus aucun dégagement de bulles gazeuses, et que les oscillations de la dissolution d'ammoniaque dans le tube sont très fréquentes et très rapides. On a le soin de retirer le récipient avant que la cornue soit ôtée du feu, afin d'éviter une absorption du produit volatilisé. Ce dernier produit est alors essayé comme il est dit § 1, A., et l'on constate la présence d'un précipité de sulfate de baryte. — B. La matière restée dans la cornue est traitée par l'eau régale affaiblie et chauffée; il se dégage beaucoup d'acide nitreux sous la forme de vapeurs rutilantes, et quand elles ont cessé, on volatilise l'excès d'eau régale en portant peu à peu la matière à siccité dans une capsule de platine sur un bain de sable; on ajoute de l'eau distillée; on jette la liqueur de lavage sur un filtre purifié et lavé, puis on traite une portion de la liqueur incolore par la potasse, jusqu'à ce qu'elle donne au papier de tournesol rougi une réaction alcaline, et l'on n'aperçoit pas de précipité. Une autre portion est traitée par l'acide hydrosulfurique, qui n'y produit aucun changement.

N° 3. *Taches du pantalon de drap.*

§ 4. Sur le devant de la cuisse droite du pantalon de drap bleu existent trois taches tout-à-fait semblables, dont la plus grande a dix lignes de diamètre. Chaque tache est rouge, mais chacune d'elles offre deux états différents; au centre se trouve une surface ronde représentant la largeur d'une goutte de liquide qui imbibe du drap; le tissu est corrodé dans ce point, la portion laineuse a disparu, et il n'existe plus que la trame de l'étoffe qui se déchire à la moindre pression; à la circonférence de cette tache, le tissu est seulement rougi et le lainage conservé. Elles offrent toutes trois une humidité très marquée. On enlève une de ces taches en la coupant à sa circonférence; on met l'étoffe en contact avec du papier de tournesol humecté, et elle le colore en rouge. On introduit le drap coupé par petites lanières dans un tube de six pouces de long et de trois lignes de diamètre, renflé en boule à une de ses extrémités; on recourbe le tube vers la moitié de sa longueur, on y adapte un tube plus petit qui vient plonger dans une dissolution d'ammoniaque *très faible*, et on chauffe graduellement le tube jusqu'au rouge, comme il a déjà été dit § 1, A.; on obtient du sulfate de baryte dans le produit de la distillation.

N° 4. *Un bocal étiqueté renfermant les matières vomies par le s.....*

§ 5. Ces matières rejetées sur le carreau ont, au rapport des experts, déterminé une effervescence marquée. Elles ont un aspect grisâtre; quelques portions présentent une teinte noire; elles sont en partie li-

quides, en partie solides. Elles rougissent faiblement la teinture de tournesol. Leur poids peut être évalué à une demi-livre. On y ajoute une livre d'eau ; on porte le mélange à l'ébullition dans un appareil distillatoire, dont la cornue plonge dans un bain de chlorure de calcium ; on évapore la moitié du liquide ; le produit de la distillation ne donne pas de réaction acide. On filtre le reste du liquide de la cornue, on l'évapore en consistance sirupeuse. Alors on met un récipient contenant de l'eau ammoniacale et on décompose la matière par le feu et le charbon, on obtient dans la liqueur ammoniacale du sulfate de baryte. Le résidu charbonneux traité comme il est dit en B, même paragraphe, ne donne aucune trace de sel métallique. — Les matières solides, épuisées par l'eau, sont desséchées dans une capsule de porcelaine chauffée au bain-marie ; elles sont ensuite introduites dans une cornue et décomposées par le feu ; en recueillant les produits dans une liqueur ammoniacale, elles fournissent encore des indices d'acide sulfurique. Le charbon provenant de ces matières est traité par l'eau régale, comme il est dit en B, § 5. On n'y constate pas la présence du poison métallique.

N° 5. *Un bocal contenant l'estomac et le liquide de l'estomac du s....*

L'estomac est placé au milieu d'une petite quantité d'un liquide noirâtre. (Suit la description des parois stomacales.) On sépare l'estomac du liquide qu'il renferme, on le fait bouillir dans de l'eau distillée après l'avoir coupé par morceaux ; on réunit les eaux d'ébullition aux liquides contenus, que l'on a fait bouillir eux-mêmes..... Le reste comme pour les matières vomies. — Résultats positifs sur l'existence de l'acide sulfurique.

Conclusion. — Le flacon n° 1 contenait une très petite quantité d'acide sulfurique concentré. L'altération du bouchon a été le résultat du contact de l'acide, et il est probable que le flacon en était rempli, ou en renfermait une quantité beaucoup plus grande.

Le liquide de la tasse est un mélange de café et d'acide sulfurique.

Les taches du pantalon ont été le résultat de l'action de cet acide concentré sur le tissu, etc., etc.

Exemple d'empoisonnement par l'acide sulfurique.

XXIX. La narration des phénomènes morbides a été faite par *M. Grisolle.* — Dans la nuit du 5 au 6 janvier 1835, on a couché au n° 2 de la salle Sainte-Madeleine, à l'Hôtel-Dieu, un homme amené par la police, et qui, après une tentative de vol et d'assassinat, avait essayé de se détruire en avalant environ un verre à liqueur d'acide sulfurique coloré en bleu ou en noir. Tels furent les détails donnés par les personnes qui l'ont conduit à l'hôpital.

C'est un homme d'environ cinquante ou cinquante-cinq ans, d'une taille au-dessous de la moyenne, d'un embonpoint médiocre. Sa tête est chauve en grande partie. Point de coloration anormale sur la surface du corps. Son front est calme, ses yeux sont ouverts, un peu fixes. Il est couché en supination, et reste immobile dans cette position. Il porte sur le nez et aux paupières des ecchymoses qui sont récentes. Les bords des narines sont teints de sang comme après une épistaxis. La face cutanée des lèvres ne nous offre aucune coloration insolite.

Tout autour de la bouche existe un liquide tantôt blanc filant, d'apparence albumineuse, d'autres fois jaunâtre ou bien sanguinolent. Le

malade le rejette par un simple effort d'expuition ; quelquefois pourtant on remarque non point une *toux thoracique*, mais simplement *gutturale*, et des contractions des muscles du pharynx, après lesquelles on voit sortir de la bouche en bouillonnant le liquide indiqué plus haut. Sur le cou, les joues, on voit une poudre blanchâtre desséchée que nous croyons être de la magnésie. (Nous avons appris plus tard que cet homme avait pris, avant d'entrer à l'hôpital, près d'une once de magnésie.)

Le malade peut à peine desserrer les dents. La face interne de la lèvre inférieure est uniformément blanchâtre et tuméfiée. La partie blanchie se dépouille de son épithélium avec facilité, et alors on voit à nu la muqueuse d'un rouge livide. Un peu à droite de la ligne médiane existe une ecchymose de la largeur de deux ou trois lignes. L'enlèvement de l'épithélium se fait sans douleur. Il faut ensuite presser la muqueuse avec le rebord de l'ongle pour que le malade donne des signes de souffrance. Il ne veut point sortir la langue de sa bouche. La surface de l'organe nous a paru blanchie. La lèvre supérieure est moins tuméfiée; à sa face interne nous observons les mêmes taches blanchâtres. La mâchoire supérieure est dégarnie de dents ; une seule plaque de six lignes en travers existe sur la gencive, au point d'insertion des incisives. Les dents inférieures, vacillantes en partie, couvertes de tartre, sont d'un blanc jaunâtre ou verdâtre, la gencive correspondante offre à leur couronne des pellicules blanches plus opaques. L'épithélium est uniformément blanchi partout ailleurs; mais il reste encore assez transparent pour laisser apercevoir le réseau d'injection fine à la surface de la membrane muqueuse. La déglutition est impossible, même en donnant du lait par cuillerées. Le malade rejette toute espèce de boisson par un mouvement convulsif des muscles du pharynx. Il se passe pourtant de temps en temps de véritables mouvements de déglutition qui paraissent très difficiles et très douloureux. A l'extérieur, le cou n'est pas tuméfié; mais la pression augmente les souffrances et provoque des efforts d'expuition. Le malade n'a pas vomi depuis qu'il est dans la salle. Les muscles du ventre sont contractés; mais la pression n'est pas douloureuse. Il n'a pas eu de garderobes et il urine volontairement. Le pouls est à quatre-vingt-quatre pulsations par minute; il est régulier, sans trop de force ni de dureté. Dix-huit respirations par minute; elles sont complètes quelquefois. Durant l'inspiration, on entend un sifflement particulier qui semble se passer à l'orifice du larynx. La percussion et l'auscultation de la partie antérieure du thorax n'offrent rien de particulier à noter. Les pupilles sont un peu larges, peu mobiles. La sensibilité générale est intacte. Le malade ne veut répondre à aucune de nos questions ; mais il est certain qu'il a toute son intelligence, et paraît comprendre tout ce qu'on dit autour de lui. (Trente sangsues au cou, lait pour boisson, cataplasmes, diète.) Le soir, il se plaint beaucoup du ventre et spécialement de l'épigastre. La pression exaspère ses douleurs. Toutes les autres régions sont tendues, et il est difficile de les explorer. La déglutition est impossible. Il ne souffre pas le long du dos sur le trajet de l'œsophage, il semble rejeter un peu moins de matières muqueuses. Il n'a point vomi. (Trente sangsues à l'épigastre qui coulent beaucoup.) Il est presque aussitôt soulagé. La nuit il ne peut dormir.

Le 7, langue sèche, blanchâtre au centre, très rouge sur les bords, il ne peut la sortir complétement de la bouche. Les pellicules des gencives sont plus étendues, plus opaques. Sur la lèvre inférieure il existe à sa surface muqueuse, à la partie latérale droite, un point de la largeur

d'une pièce de deux francs, qui est grisâtre et tout-à-fait insensible. Déglutition impossible. La douleur existe dans la région épigastrique; la pression l'exaspère fort peu. Le malade n'a pas d'envies de vomir, il ne se plaint pas d'avoir soif, il n'a pas encore eu de garderobes, il urine sans douleurs; cent seize pulsations; le pouls n'est ni mou ni dur; trente-deux respirations plaintives, souvent accompagnées de gargouillement dans la gorge. Il continue à rejeter des matières filantes ressemblant à du blanc d'œuf jaunâtre, sans traces de sang. Il parle difficilement. (Bain.) Dans la journée il boit un peu; le soir il tombe dans un état d'affaissement extrême. Il meurt dans la nuit.

Examen physique de l'estomac et d'une partie de l'œsophage. — La moitié inférieure de l'œsophage (la seule portion à notre disposition) est contractée. La membrane muqueuse, plissée sur elle-même, est blanchâtre, tapissée par une matière muqueuse, épaisse, jaune.

L'estomac est contracté. Il contient quatre onces environ d'une matière muqueuse, épaisse, filante, colorée en jaune par une foule de petits corpuscules tout-à-fait analogues à la matière jaune de la bile, séparée sous la forme de flocons qui s'écrasent entre les doigts et donnent la sensation d'une substance résineuse.

La membrane muqueuse présente une teinte généralement rosée. A part les altérations que nous allons décrire, elle n'offre pas les apparences de l'introduction d'un acide fort dans l'estomac. Trois stries noires dans la plus grande partie de leur longueur, rouges avec ecchymoses et ulcérations dans le reste, s'étendent de l'orifice cardia à l'orifice pylorique. La membrane muqueuse n'est pas dans ces points réduite en bouillie comme dans le cas d'un empoisonnement par l'acide sulfurique; il semble plutôt qu'elle soit ecchymosée que carbonisée, et les altérations qu'elle offre sur le trajet de ces trois stries se rapprochent de celles qui résultent du contact d'un sel corrosif avec cette membrane. Ces stries n'ont, du reste, que deux à trois lignes dans leur plus grande largeur; enfin elles n'occupent pas la totalité de l'espace qui sépare les deux orifices de l'estomac. Quelques stries d'un rouge foncé s'observent au voisinage du pylore.

Cet état pathologique coïncide parfaitement avec les symptômes qui ont été observés pendant la vie du malade. Les phénomènes morbides les plus graves se sont montrés au pharynx; ce n'est que plus tard que la sensibilité s'est dessinée dans la région épigastrique, et il y a tout lieu de croire que l'on n'a pas dû s'attendre à une mort aussi prompte. A quelle cause attribuer le siége des altérations de l'estomac? Dans les empoisonnements par les substances corrosives, les désordres se font principalement remarquer au grand cul-de-sac de cet organe. C'est là le point le plus affecté, et quand des perforations ont lieu par un acide, elles s'observent surtout le long de la grande courbure. Ici, la presque totalité de la surface interne de l'estomac n'avait pas été touchée par l'acide; il semble que quelques replis seuls de la petite courbure aient été en contact avec lui. On expliquerait cette circonstance en admettant que le poison a été avalé au moment où l'estomac était plein d'aliments, mais on ne possède aucune donnée à ce sujet. Ce qu'il est important de remarquer ici pour les résultats de l'analyse que nous allons exposer, c'est qu'une proportion très faible d'acide avait pénétré dans l'intérieur de cet organe; qu'une once de magnésie calcinée avait été prise; que l'estómac ayant été trouvé vide d'aliments, il y a tout lieu de croire que des vomissements avaient eu lieu peu d'instants après l'ingestion du poison, et qu'une grande quantité d'eau avait été donnée au malade

avant son entrée à l'Hôtel-Dieu, époque à laquelle il n'a plus offert de vomissements. Je suppose qu'une grande quantité d'eau a été prise, puisque le malade avait avalé une once de magnésie calcinée. La matière jaune trouvée dans l'estomac était un effet chimique de l'acide sur la bile qu'il avait décomposée.

Comment expliquer une mort aussi prompte avec des altérations aussi peu étendues? Cette question pourrait laisser quelques doutes, si l'on ne possédait des exemples analogues, et dans lesquels l'acide sulfurique n'avait même pas pénétré jusqu'à l'estomac.

A l'époque où nous avons fait nos recherches chimiques, nous ne possédions pas les renseignements que nous avons puisés plus tard dans l'observation de M. Grisolle. Nous ne connaissions que le dire des journaux; c'est là ce qui a motivé la marche que nous avons suivie dans notre analyse.

Cette analyse a été opérée et sur l'estomac et sur plusieurs taches du pantalon que portait l'assassin au moment où il s'est empoisonné.

Examen des taches.

Ces taches, qui offraient la largeur d'une pièce de vingt sous, étaient d'une couleur rouge très vif, qui tranchait avec la couleur bleue foncée du pantalon; la portion de drap correspondant au centre des taches était amincie, corrodée, friable, et présentait même quelques points de perforation. Une de ces taches ayant été excisée, fut soumise aux expériences suivantes : après avoir été humectée avec une goutte d'eau distillée, elle fut mise en contact avec un papier de tournesol, qui fut sur-le-champ fortement rougi.

On la fit bouillir ensuite avec une certaine quantité d'eau distillée; pendant l'ébullition cette portion de drap tachée perdit un peu de sa couleur rouge, sans toutefois revenir à sa nuance primitive. Après un quart d'heure d'ébullition, on filtra; la liqueur filtrée, qui avait une teinte légèrement ambrée, rougit fortement le papier de tournesol. La dissolution d'azotate d'argent y produisit un louche à peine sensible. L'azotate de baryte y détermina un précipité blanc, abondant, insoluble dans l'eau et l'acide azotique. Ce précipité fut recueilli, lavé et séché; puis, après avoir été mêlé avec du charbon en poudre, il fut chauffé au rouge à la lampe à esprit-de-vin sur une petite cuiller de platine. Ce mélange fut traité ensuite par une goutte d'acide chlorhydrique étendu d'eau, dont le contact développa sur-le-champ une effervescence légère et une odeur très prononcée d'acide sulfhydrique, en même temps qu'un papier imprégné d'une dissolution d'acétate de plomb, et exposé au contact du gaz qui s'échappait, prit une teinte noirâtre.

Un autre morceau de drap taché fut examiné d'après le procédé de la distillation de la décomposition. On introduit à cet effet la partie tachée dans une petite cornue de verre, disposée de manière à permettre de recevoir le produit de la distillation dans de l'eau légèrement ammoniacale. On chauffa graduellement le petit appareil pour décomposer la matière organique; cette décomposition ayant été achevée, ce que l'on reconnut à la cessation du dégagement des produits volatils, on augmenta le feu pour porter la température du fond de la cornue jusqu'au rouge. On examina ensuite le produit de la distillation qui s'était dissous dans l'eau ammoniacale du récipient. Cette eau était légèrement colorée par la présence d'une petite quantité d'huile empyreumatique. On la traita par la dissolution d'azotate de baryte, puis on ajouta de l'acide chlorydro-azotique en excès. Il se produisit aussitôt

une vive effervescence, et parmi les produits volatils plus ou moins odorants qui se dégageaient, nous avons cru reconnaître la présence d'une certaine quantité d'acide sulfureux. Il resta au fond du vase un précipité blanc qui refusa de se dissoudre, quoique ce mélange fût soumis à la température de l'ébullition. La liqueur ayant été décantée, le précipité fut recueilli, lavé, séché, puis chauffé au rouge avec du charbon en poudre. La matière ayant été refroidie, fut mise en contact avec une goutte d'acide chlorhydrique étendu, qui détermina sur-le-champ une légère effervescence et le dégagement d'une odeur très sensible d'acide sulfhydrique; un papier trempé dans une dissolution d'acétate de plomb noircit par son contact avec ce gaz. Ce précipité était donc évidemment du sulfate de baryte.

Ces diverses expériences suffisent pour prouver que les taches soumises à notre examen sont le résultat de l'action de l'acide sulfurique concentré sur le drap du pantalon appartenant à l'individu suicidé.

Examen de l'estomac et des matières contenues dans cet organe.

Les matières contenues dans l'estomac, et ce viscère lui-même, furent introduits dans un appareil distillatoire avec six onces d'eau distillée. Deux onces d'eau provenant de la distillation furent recueillies dans une solution de potasse. Celle-ci, traitée par l'azotate d'argent, n'a pas fourni de précipité de cyanure d'argent. On jeta ensuite sur un filtre les matières restant dans la cornue : on vit passer par le papier un liquide parfaitement limpide, mais d'une couleur jaune tirant sur le brun ; cette liqueur *fut sans action* sur le papier de tournesol.

Une partie de cette liqueur fut évaporée avec précaution jusqu'à siccité. Le résidu de cette opération se présenta sous la forme d'une matière orangée tirant sur le brun, gluante comme une résine molle, ayant une saveur amère légèrement acide, rougissant faiblement le papier de tournesol, se dissolvant dans l'eau sans laisser de résidu, et ne se dissolvant qu'en partie dans l'alcool. Cette matière fut introduite dans une petite cornue dont on éleva graduellement la température jusqu'au rouge; le col de la cornue plongea dans de l'eau rendue légèrement alcaline par l'addition de quelques gouttes d'ammoniaque, afin de recueillir, autant que possible, les moindres traces d'acide sulfureux ou sulfurique qui se dégageraient pendant la décomposition des matières organiques. Le produit volatil de cette décomposition, qui était fortement alcalin, fut examiné de la manière suivante : on en versa quelques gouttes dans de l'eau contenant de l'acide iodique et un peu de colle d'amidon ; on ajouta quelques gouttes d'acide chlorhydrique très étendu, afin de saturer l'ammoniaque de la liqueur à essayer; au même instant l'amidon se colora en bleu. Cette réaction indiquait dans le produit ammoniacal de la distillation la présence d'une certaine quantité d'acide sulfureux qui, devenu libre par l'acide chlorhydrique, a réagi sur l'acide iodique, en s'emparant de son oxigène et mettant à nu de l'iode qui a coloré en bleu l'amidon. Le reste de la liqueur fut traité par une dissolution d'azotate de baryte ; on obtint un précipité blanc qui fut chauffé avec une certaine quantité d'eau régale, afin de transformer le sulfite de baryte en sulfate. Ce précipité étant formé presque exclusivement de carbonate de baryte, disparut en très grande partie, au point que la liqueur ne resta que légèrement trouble par suite de la suspension dans ce liquide d'un peu de matière insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique. L'eau bouillante n'avait donc enlevé à l'estomac et aux

matières qu'il renfermait qu'une quantité à peine appréciable d'acide sulfurique libre.

Une autre partie de la liqueur, provenant de la décoction de l'estomac et de son contenu, fut soumise à un courant de gaz acide sulfhydrique. Ce gaz y détermina la formation d'un précipité jaune légèrement verdâtre, qui fut recueilli et lavé, puis traité par de l'eau ammoniacale. Celle-ci ayant été évaporée, laissa un résidu de matière organique, qui, chauffé avec un peu de flux noir dans un tube de verre, ne donna lieu qu'à un dégagement d'une petite quantité d'huile empyreumatique. Ce précipité jaunâtre, obtenu par le gaz acide sulfhydrique, ne contenait donc point de sulfure d'arsenic ; c'était de la matière colorante de la bile, dont nous avions déjà trouvé une quantité notable dans le résidu de l'évaporation dont il été question plus haut.

L'estomac et les parties solides qui avaient été épuisées par l'eau bouillante furent introduits dans une cornue de verre que l'on chauffa graduellement jusqu'au rouge pour obtenir la décomposition de ces matières ; le col de la cornue communiqua avec un récipient dans lequel il y avait de l'eau chargée d'une petite quantité d'ammoniaque. Le produit de cette distillation fut examiné de la manière suivante. Pour s'assurer si cette liqueur contenait du sulfite d'ammoniaque, on en versa quelques gouttes dans une dissolution d'acide iodique à laquelle on avait ajouté un peu de colle d'amidon et une goutte d'acide chlorhydrique faible, afin de neutraliser l'ammoniaque : à l'instant même le mélange se colora en bleu. Cette réaction nous indiquait la présence d'une certaine quantité d'acide sulfureux dans le produit ammoniacal de la distillation. Il s'agissait donc de transformer ce sulfite d'ammoniaque en sulfate. Mais les expériences rapportées plus haut nous avaient appris qu'en traitant simplement la liqueur par une dissolution de baryte et l'eau régale, une quantité notable d'acide sulfureux se perdait et échappait à l'action de l'acide chlorhydro-azotique. Pour éviter cet inconvénient, nous procédâmes de la manière suivante : le liquide provenant de la distillation fut introduit dans un vase de verre auquel on avait adapté un tube droit qui descendait jusqu'au fond du vase, et un tube recourbé dont l'une des extrémités plongeait dans une dissolution d'acide iodique. On versa de l'eau régale par le tube droit ; la décomposition eut lieu rapidement ; les produits gazeux passèrent à travers la dissolution d'acide iodique qui ne tarda pas à brunir, par suite de la décomposition de ce dernier par l'acide sulfureux, et une certaine quantite d'iode fut rendue libre ; ce dont il fut facile de s'assurer en en versant quelques gouttes dans une dissolution d'amidon qui bleuit sur-le-champ. L'opération étant terminée, on traita cette liqueur, mélange d'acide iodique, d'iode et d'acide sulfurique, par une dissolution d'azotate de baryte, qui y détermina un précipité blanc ; ce précipité ayant été recueilli et lavé, fut chauffé jusqu'au rouge-blanc, pour opérer la décomposition de l'iodate de baryte. Pendant cette opération il se dégagea des vapeurs violettes d'iode. Le résidu de cette calcination fut traité par de l'eau acidulée par l'acide azotique qui ne put en dissoudre qu'une partie ; il resta au fond du vase une matière blanche insoluble dans l'eau et dans l'acide azotique, qui, ayant été recueillie, lavée et séchée, pesa gram. 0,02. Cette matière ayant été chauffée au rouge avec du charbon, se trouva transformée en sulfure de baryum, facile à reconnaître.

Il nous restait alors à examiner la liqueur de la distillation elle-même sur laquelle nous avions fait agir l'eau régale ; l'effervescence ayant

cessé, le mélange fut soumis à l'ébullition, puis traité par une dissolution d'azotate de baryte, qui y détermina un précipité blanc, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique; ce précipité ayant été lavé et séché, a pesé gram. 8,11. On s'assura que c'était réellement du sulfate de baryte, en le convertissant en sulfure suivant le procédé ordinaire. Le tissu de l'estomac et les matières organiques de ce viscère avaient donc retenu une quantité d'acide sulfurique libre correspondant à 813 gram. de sulfate de baryte.

L'incinération du charbon provenant de la décomposition des matières animales ne nous a pas fourni, par son analyse, la preuve de l'existence d'un poison métallique précipitable par l'acide sulfhydrique et les sulfhydrates. Le poison qui avait déterminé la mort était donc de l'acide sulfurique. Il y a quelques raisons de croire qu'il n'était pas aussi concentré que possible; et l'aspect des taches, le degré de cautérisation des tissus, tendent à établir des présomptions sur le bleu de composition (solution d'indigo dans l'acide sulfurique).

Cette analyse prouve : 1° combien était imparfait le procédé employé autrefois, et qui avait pour but de saturer l'acide contenu dans l'estomac par le carbonate de chaux;

2° Que l'ébullition dans l'eau des matières animales combinées avec l'acide sulfurique est insuffisante pour constater la présence de cet acide; nous pouvons même ajouter qu'elle est presque de nulle valeur alors que l'acide sulfurique est combiné avec les tissus ;

3° Que le procédé basé sur la décomposition de l'acide sulfurique par les matières animales, est bien supérieur aux deux précédents, puisque, dans le cas dont il s'agit, il y avait une si petite proportion d'acide dans l'estomac qu'il y existait des traces fort peu étendues de sa présence, et que l'ébullition de l'organe dans l'eau n'en a pas notablement déterminé le départ;

4° Que cependant, par ce procédé, on perd une partie de l'acide sulfureux que l'on obtient au moment où on transforme le sulfate alcalin en sulfate au moyen de l'eau régale;

5° Que l'on évite cet inconvénient en ayant soin de recueillir l'acide sulfureux qui se dégage, et de le faire passer dans une dissolution d'acide iodique ;

6° Que ce dernier acide étant décomposé devient un nouvel indice de l'existence de l'acide sulfureux dans les produits de la distillation, et partant de l'acide sulfurique dans l'estomac ;

7° Que la réaction de l'acide sulfureux sur l'acide iodique étant extrêmement puissante, on peut par ce procédé constater des atômes d'acide sulfurique. (On a pu remarquer que dans le cours de cette analyse les opérations ont été multipliées; mais nous ignorions entièrement quelle était la nature de la substance vénéneuse; nous savions seulement qu'un poison avait été pris et qu'il avait agi immédiatement. Ce n'est que plus tard, et après avoir introduit une modification dans la manière de s'assurer de l'existence de l'acide sulfureux dans le produit de la distillation, que nous avons prié M. Grisolles, chef de clinique de l'Hôtel-Dieu, de vouloir bien nous donner l'observation de la maladie, afin de la joindre à notre analyse.)

Observations médico-légales sur un cas de blessures graves et de mutilation de la face à l'aide de l'acide sulfurique.

L'action de défigurer ou de mutiler, en lançant sur les individus un

liquide corrosif, est un crime dont l'origine est toute récente en Écosse. Il paraît avoir pris naissance dans les districts manufacturiers de ce pays pendant les querelles violentes qui eurent lieu, il y a quelques années, entre les chefs d'établissements et leurs ouvriers à l'occasion de leurs salaires. Plusieurs crimes de ce genre ayant été commis à Glascow, le lord-avocat actuel, en demandant qu'on étendît à l'Écosse la loi d'Ellenborough (*the Ellenborough act*) contre les individus coupables de blessures et de mutilations, y ajouta une disposition particulière applicable à l'action de défigurer, etc., avec un liquide corrosif, et tendant à assimiler ce genre de délit aux crimes mentionnés dans la loi dont il s'agit. Cette proposition fut adoptée par le parlement, et l'article additionnel ainsi rédigé :

« Si un individu, quel qu'il soit, jette ou applique d'une manière quelconque, à un ou plusieurs sujets de Sa Majesté, de l'acide sulfurique ou toute autre substance corrosive capable, par son application à l'extérieur, de brûler ou de léser le corps humain, et ce, volontairement, méchamment et illicitement, avec l'intention, en le faisant, de tuer, de mutiler, de défigurer ou d'estropier un ou plusieurs sujets de S. M., ou avec l'intention de causer aux susdits toute autre lésion corporelle ; et lorsque, en conséquence de l'application dudit acide ou de toute autre substance, faite d'une manière quelconque, volontairement, méchamment et illicitement, un ou plusieurs sujets de S. M. auront été mutilés, défigurés ou estropiés, ou enfin auront éprouvé toute autre lésion corporelle, un tel individu qui sera légalement atteint et convaincu d'avoir commis cette action, sera tenu pour coupable d'un crime capital, et en conséquence recevra la sentence de mort. »

Depuis la promulgation de cette loi, on n'a vu aucun nouvel exemple de ce crime à Glascow ; mais les journaux de Londres des mois d'octobre et de novembre derniers en mentionnent deux qui auraient été commis à cette époque dans cette capitale. Ce genre de crime est actuellement généralement connu, et l'on peut craindre que les tribunaux n'aient souvent à sévir contre ses auteurs

Après ces considérations préliminaires, qui nous ont semblé nécessaires pour la parfaite intelligence du sujet, nous allons exposer les faits de la cause qui est l'objet du mémoire du professeur Christison.

XXX. Le 17 décembre 1827, en vertu de l'article de la loi que nous avons rapporté plus haut, Hugh Macmillan et Euphemia Lawson, sa femme, furent accusés d'avoir, le 17 octobre, mutilé, défiguré et estropié Archibald Campbell en jetant sur lui de l'acide sulfurique. La plainte portait en outre contre lui une accusation de meurtre distincte ; mais, pour les raisons qui seront indiquées plus bas, elle fut abandonnée par le ministère public. Voici les faits qui ont été établis par les débats de cette cause :

« Les Macmillans, qui demeuraient dans la même maison que Campbell, étaient depuis long-temps très mal avec lui, et, quelques jours avant l'accident, la femme Lawson avait été condamnée par jugement à vivre en paix avec lui (*to keep the peace towards him*). Mécontents de cette condamnation, cette femme et son mari dirent hautement et à plusieurs reprises qu'ils tireraient vengeance de Campbell ; plusieurs témoins entendirent les menaces violentes qu'ils proféraient contre lui. Il est demeuré constant que l'accusée, peu de temps avant l'exécution du crime, avait demandé et obtenu des renseignements sur les propriétés corrosives de l'acide sulfurique, et qu'en conséquence de ces informations elle avait donné à entendre que, quelque

nuit après que son mari serait endormi, elle en ferait l'essai sur le manteau de Campbell. Dans la soirée du 17 octobre, on la vit sortir et rentrer portant un bocal d'une forme particulière, qu'elle plaça sur le lit en recommandant expressément à ses enfants de n'y point toucher. Vers minuit, Campbell, en montant chez lui, était arrivé près du logement de Macmillan, dont la porte s'entr'ouvrit; il vit alors sortir un bras de femme tenant quelque chose de blanc. S'imaginant qu'on voulait lui faire quelque méchanceté, il se retournait pour redescendre l'escalier, lorsqu'il se sentit inondé par un liquide qu'il soupçonna à l'instant être de l'huile de vitriol, à cause de la douleur brûlante qu'il ressentit. L'alarme fut aussitôt donnée, et quelques minutes après les officiers de police pénétrèrent dans la chambre de Macmillan. On trouva la femme tout habillée et le mari commençant à se vêtir comme s'il sortait de son lit. On ne découvrit dans la chambre aucune trace d'acide sulfurique; mais pendant le peu de temps qui s'écoula entre cet accident et l'arrivée de la police, une personne qui habitait une chambre au-dessous de celle de Macmillan entendit ouvrir la fenêtre aussitôt, et quelque chose tomber et se briser sur le pavé. On trouva en effet sous la fenêtre des morceaux d'un bocal semblable à celui qu'on avait vu dans la soirée entre les mains de l'accusée; et l'on observa que ces fragments, mis sur la langue, avaient une saveur aigre et très piquante. On trouva aussi une grande quantité d'un liquide acide sur l'escalier et sur la muraille, dans tout l'intervalle compris entre la porte de Macmillan et le lieu où s'était trouvé Campbell au moment de l'accident. Ainsi, par un enchaînement de circonstances, on put, sans en avoir cependant aucune preuve directe, rapporter à la femme Macmillan l'action qui faisait le sujet de la plainte.

» Campbell fut aussitôt transporté à l'infirmerie, où il entra à environ deux heures du matin. Son état à ce moment, et la marche des accidents jusqu'à sa mort, qui arriva douze jours après, se trouvent décrits par le docteur Hunter, chirurgien de cette maison, et par le docteur Nesbitt, son aide, dans un rapport qui fut transcrit textuellement dans l'acte d'accusation; en voici les points principaux :

» La peau du côté gauche de la face était enlevée en partie, et présentait d'abord une couleur blanche due à une désorganisation; les paupières des deux yeux étaient très enflammées et très gonflées; l'œil gauche paraissait fortement attaqué; le droit était sain. Les téguments de l'intérieur des lèvres étaient aussi tuméfiés et de couleur blanche; enfin, sur le dos de la main gauche et jusque dans l'intervalle des doigts, on voyait des excoriations blanchâtres et de forme allongée. Dans l'espace de seize heures, toutes les taches blanches devinrent brunes. La douleur que le malade ressentait à la figure et aux yeux, qui d'abord était des plus violentes, se calma peu à peu sous l'influence d'applications appropriées qui furent faites. Cependant, comme au moment de la visite, environ douze heures après, la douleur de l'œil gauche s'étendait à toute la tête et faisait craindre une violente ophthalmie, on pratiqua une saignée du bras qui fut répétée le lendemain, et qui produisit un soulagement très marqué. Toutefois, l'inflammation et la désorganisation de l'œil continuèrent à marcher, et se terminèrent au bout de peu de temps par la rupture de la cornée et la sortie de l'humeur aqueuse et du cristallin. Vers la fin du cinquième jour, c'est-à-dire le 22 octobre, le malade paraissait aller très bien, lorsqu'il fut pris tout-à-coup d'un frisson violent; le lendemain matin il se plaignit d'une douleur très vive au pli du bras droit, dans le point où l'on avait pratiqué la saignée.

» L'inflammation s'étendit rapidement autour de la petite plaie; le gonflement s'empara de tout le bras et augmenta progressivement pendant les trois jours suivants. Une fièvre très forte, puis une difficulté de respirer, avec quelques autres symptômes d'inflammation des organes pulmonaires, vinrent encore aggraver l'état du malade, qui déclina graduellement, et mourut enfin le 30 octobre au matin. Les rapporteurs, à la fin de leur travail, déclarèrent qu'ils attribuaient cette terminaison fatale à l'inflammation du bras et à la fièvre concomitante.

» Le lendemain, le docteur Hunter et feu le docteur Cullen examinèrent le cadavre et dressèrent le procès-verbal suivant :

« Le samedi 31 octobre 1827, nous avons examiné le cadavre d'Archibald Campbell, mort la veille au matin à l'infirmerie royale de cette ville :

» 1° Le bras droit ayant été examiné et disséqué avec soin, nous avons trouvé que la veine ouverte par l'opération de la saignée était violemment enflammée dans le point où elle avait été divisée par la lancette; que de ce point l'inflammation s'étendait en haut jusqu'aux grosses veines du bras et de l'épaule, et en bas jusqu'aux petites veines de l'avant-bras; que ces vaisseaux étaient presque entièrement remplis de matière purulente qui les oblitérait en grande partie, et qu'enfin les grosses veines de la partie supérieure de la poitrine étaient dans l'état normal.

» 2° Il y avait une petite quantité de sérosité dans la cavité du péricarde, mais le cœur était parfaitement sain.

» 3° Les plèvres costale et pulmonaire étaient enflammées et recouvertes en arrière d'une production pseudo-membraneuse. Les deux cavités du thorax contenaient un liquide séro-purulent. Les deux poumons, surtout dans les lobes supérieurs et inférieurs, étaient fortement enflammés; ils présentaient une hépatisation rouge et une grande quantité de tubercules disséminés en masses irrégulières, dont quelques unes avaient le volume d'un œuf de pigeon, et dont la totalité pouvait égaler à peu près le tiers du volume total des poumons.

» 4° Toute la partie antérieure de l'œil gauche était détruite, l'humeur aqueuse et le cristallin s'étaient échappés; enfin l'organe entier était complétement désorganisé, et le désordre qu'il avait subi était absolument incurable.

» 5° Dans le crâne, on trouva de la sérosité en grande quantité tant à la surface du cerveau que dans les cavités de cet organe, qui d'ailleurs ne paraissait offrir aucune altération.

» D'après ce qui précède, nous pensons qu'Archibald Campbell a succombé à une inflammation des veines du bras et des poumons, cette dernière résultant, autant qu'on peut en juger, de la blessure de la veine par l'opération de la saignée.

» *Signé* Hunter. Nesbitt. »

» Pour favoriser les recherches médico-légales que ce cas nécessite, continue M. Christison, il ne me reste plus qu'à parler de l'analyse chimique des diverses parties des vêtements de Campbell, que M. Turner, professeur à l'université de Londres, et moi, avons faites à la demande de l'autorité compétente. Les faits résultants des débats que nous avons rapportés plus haut pouvaient sans doute faire présumer la nature du liquide employé par l'accusée; mais le ministère public jugea convenable, dans un cas aussi nouveau, de ne laisser aucun point sans être éclairci autant que possible. J'ai donc cru devoir rapporter ici les expériences que nous avons faites, non seulement parce qu'elles font

connaître comment il faudra procéder en pareille circonstance, mais aussi parce qu'elles donnent, suivant moi, la meilleure manière de découvrir l'acide sulfurique dans les matières contenues dans l'estomac dans les cas d'empoisonnement par cette substance.

» Les objets dont nous devions faire l'analyse nous furent remis quinze jours après l'accident. Ils consistaient en un morceau du bord d'un chapeau altéré çà et là et de part en part; en un autre morceau du même chapeau non altéré; en une portion d'un col noir avec sa garniture et la doublure, le tout fortement attaqué par la liqueur acide; en un morceau de la manche d'un habit brun avec sa doublure, également corrodé et rougi; enfin en une autre pièce du même habit non altérée par l'acide pour faire des expériences comparatives. Le chapeau et le col altérés étaient humides et avaient une saveur très aigre.

» On coupa en petits morceaux la portion de chapeau qui avait été attaquée par l'acide. et on les fit bouillir dans de l'eau distillée. Le liquide, filtré après l'ébullition, était d'une couleur brune rougeâtre et d'une saveur acide; il rougissait fortement le papier de tournesol, et donnait avec l'acétate de baryte un précipité brunâtre très abondant qui devenait blanc par l'addition de l'acide nitrique; recueilli et séché à la chaleur rouge, ce produit pesait quatre grains et trois dixièmes. Une petite partie de cette poudre fut mêlée avec du charbon, et chauffée pendant deux minutes à la flamme du chalumeau dans une cuillère de platine. Le résidu, par l'addition d'un peu d'acide hydrochlorique étendu, fit effervescence et dégagea l'odeur de l'hydrogène sulfuré. On s'assura d'une manière plus positive encore de l'existence de ce gaz, en suspendant dans le tube un morceau de papier à filtre imbibé d'une solution d'acétate de plomb, et qui devint noire en quelques instants.

» Nous fîmes alors une série d'expériences comparatives avec le morceau de chapeau qui n'avait pas subi d'altération, en le traitant exactement de la même manière. Nous obtînmes, par l'ébullition dans l'eau distillée, un liquide brun rougeâtre qui rougissait faiblement le papier de tournesol, et qui, avec l'acétate de baryte, ne donna qu'un léger nuage insoluble dans l'acide nitrique, mais qui, au bout de plusieurs heures, ne produisit aucun dépôt au fond du vase.

» Le morceau de col, préalablement réduit en fils, fut soumis au même traitement, et donna exactement le même résultat. Le sulfate de baryte précipité pesait 9 grains.

» Enfin le morceau de la manche et de la doublure de l'habit donna absolument les mêmes résultats, seulement le sulfate de baryte obtenu ne pesait que 0,9 de grain.

» Ces expériences démontrent que le liquide employé par l'accusée était de l'acide sulfurique. Ces faits, consignés dans un rapport, furent remis à qui de droit. »

En conséquence de tout ce qui précède, Euphemia Lawson fut jugée coupable et son mari fut acquitté. Elle fut condamnée à mort; mais comme c'était la première fois que la loi était appliquée, la peine fut commuée en un bannissement perpétuel.

P. Vavasseur, *docteur-médecin.*

Rapport sur un cas d'empoisonnement par l'acide sulfurique.

XXXI. Nous soussignés, en vertu d'une ordonnance de M. Desmortier, juge d'instruction près le tribunal de première instance du département

de la Seine, qui nous commet à l'effet de procéder à l'analyse chimique de plusieurs vêtements dans lesquels est mort un jeune enfant, ainsi que de divers organes détachés du cadavre de cet enfant, un bouchon de liége, et une casserole soupçonnée avoir servi tant à contenir qu'à préparer la matière vénéneuse présumée avoir été employée pour déterminer la mort de cet enfant;

Déclarons qu'ayant accepté la mission dont on nous chargeait, nous nous sommes transportés, le 11 courant, à dix heures du matin, dans le laboratoire de chimie de la Faculté de médecine, où, réunis avec M. le juge d'instruction et son greffier, et après avoir préalablement rempli les formalités requises, nous avons immédiatement, en leur présence et celle de l'inculpée, procédé à l'examen demandé, toutefois après avoir constaté l'intégrité des scellés qui étaient apposés sur les divers objets. Cet examen a été fait dans l'ordre suivant :

1° Un flacon à large ouverture contenant une portion de bouchon de liége. Ce flacon était étiqueté : « Bouchon qui a été trouvé près du berceau de l'enfant. » Nous avons extrait cette portion de bouchon, et nous avons constaté que la partie qui entrait dans le flacon qu'il avait servi à boucher était presque entièrement corrodée ; que la surface de cette partie corrodée était noire et comme charbonnée par l'action d'un acide puissant et concentré, tel que l'acide sulfurique (huile de vitriol). Pour nous en assurer, nous avons fait les expériences suivantes :

Ce bouchon, mis sous le nez, ne dégage aucune odeur irritante; un papier bleu de tournesol mouillé appliqué sur la surface noircie, rougit instantanément; trempé quelques secondes dans l'eau distillée, il communique à celle-ci un caractère fortement acide et la propriété de précipiter abondamment en blanc la solution d'hydrochlorate de baryte. Comme le précipité produit par ce réactif est complétement insoluble dans une grande quantité d'eau et dans un excès d'acide nitrique, nous sommes très certains que la portion du bouchon de liége qui nous a été présenté a servi à boucher un flacon qui contenait de l'acide sulfurique concentré (huile de vitriol).

2° Une casserole en cuivre étamé. Le fond de cette casserole est de deux couleurs : le tiers environ a une couleur verdâtre analogue à celle du vert-de-gris ; les deux autres tiers ont une couleur brun-noir. M. le juge d'instruction nous ayant demandé s'il ne nous serait pas possible de constater si ces taches ne seraient pas le résultat de l'action de l'acide sulfurique ou du vinaigre qui auraient été mis dans cette casserole, nous avons mis une petite quantité d'eau, et avons chauffé un instant. Le liquide, versé dans un verre, n'a offert aucune coloration ; traité par la solution d'hydrochlorate de baryte, ce réactif y a produit un faible louche, que l'eau, fortement aiguisée d'acide nitrique pur, n'a pas fait disparaître. Cette expérience dénote bien dans la casserole la présence d'une trace d'acide sulfurique ou de sulfate ; mais, attendu que beaucoup de vinaigres contiennent l'un ou l'autre de ces deux produits, il nous est impossible de dire si le fond de la casserole a été altéré parce qu'on y aurait fait séjourner de l'acide sulfurique ou du vinaigre.

3° Une petite brassière d'enfant en étoffe de coton rayée de couleur violette.

La couleur de cette brassière est fortement altérée dans toute la partie supérieure de ce vêtement ; elle l'est également sur les deux manches, mais la droite l'est plus que la gauche. Tout le tissu dont la couleur est changée est moite, et sa ténacité, qui est fortement altérée, paraît avoir été comme brûlée par un acide. On remarque en outre sur

cette partie de la brassière des taches particulières qui paraissent provenir de vomissements sanguinolents ; mise sous le nez, elle ne dégage aucune odeur irritante. Si, sur un point quelconque du tissu dont la couleur est altérée, on pose un papier bleu de tournesol mouillé, la couleur bleue de ce papier passe rapidement au rouge. Cette propriété, ainsi que la moiteur de la portion de la brassière, le changement de sa couleur, l'altération de son tissu et le non-dégagement d'odeur irritante, tendent à prouver qu'elle a été mouillée par de l'acide sulfurique dans un état de concentration assez considérable. Pour nous en assurer positivement, nous avons enlevé, à l'aide de ciseaux, une portion de tissu de la manche droite, et nous l'avons agitée un instant dans l'eau distillée; cette eau, qui n'a pris aucune couleur, est devenue fortement acide, à en juger par son action sur la teinture bleue de tournesol. Une portion, traitée par l'acide hydrosulfurique, n'a pas changé de couleur, et le reste, traité par la solution d'hydrochlorate de baryte, a donné un précipité blanc très abondant, complétement insoluble dans l'eau fortement aiguisée d'acide nitrique, caractères qui constatent que ce précipité était entièrement dû à la formation du sulfate de baryte.

4° Une petite chemise à brassière.

Cette chemise à brassière, qui est en toile blanche et bordée d'un petit tulle, est moite au toucher; une portion du tissu de la partie supérieure de la manche droite a été complétement détruite. Les bords de cette partie ont une couleur brune; on y remarque en outre des taches d'une matière d'un brun rougeâtre qui ressemblent à des vomissements sanguinolents. Toutes les parties moites de cette chemise rougissent fortement le papier bleu de tournesol mouillé que l'on y applique; une portion du tissu de la manche a été détachée et lavée dans un peu d'eau distillée. La liqueur, qui a pris un caractère fortement acide, n'a rien produit avec l'acide hydrosulfurique, mais a donné, par son traitement avec la solution d'hydrochlorate de baryte, un précipité blanc abondant, insoluble dans l'eau aiguisée d'acide nitrique; ce précipité était du sulfate de baryte.

5° Une petite paillasse, connue des nourrices sous le nom de paillot, et dans laquelle il restait encore un peu de balle d'avoine.

Cette paillasse, à quelques pouces de l'une de ses extrémités, sans pouvoir assurer si c'était celle où reposait la tête de l'enfant qui couchait dessus, ne l'ayant pas vue dans le berceau, a offert une surface de plusieurs pouces de diamètre de tissu complétement détruit. Les bords de la partie détruite, qui sont brunâtres et qui présentent la moiteur signalée dans la brassière et dans la chemise à brassière, rougissent fortement le papier bleu de tournesol. On a détaché une portion de ce tissu, qui est fortement altérée; on l'a agitée dans un peu d'eau, et la liqueur qui, comme la précédente, n'a point changé de couleur avec l'acide hydrosulfurique, a abondamment précipité l'hydrochlorate de baryte. Le précipité formé était complétement insoluble dans l'eau acidifiée avec l'acide nitrique.

Des expériences ci-dessus, nous affirmons que les altérations qu'ont éprouvées la brassière, la chemise à brassière et la paillasse que l'on nous a présentées, ont été évidemment produites par l'acide sulfurique qui a été répandu sur une partie de leur surface dans un grand état de concentration.

6° Examen de la langue et d'un morceau de peau enlevé, à partir de la lèvre inférieure jusqu'au cou, que l'on nous a dit provenir du cadavre de l'enfant que l'on soupçonne être mort par l'effet de l'acide sulfurique concentrique qu'on lui aurait fait avaler.

Ces débris, contenus dans un petit bocal fermé, ont été mis dans une capsule de verre, où on les a développés, et on a versé dessus un peu d'eau distillée pour les débarrasser d'un liquide sanguinolent qui en recouvrait la surface; c'est alors que nous avons pu reconnaître qu'il existait, sur plusieurs points de la surface du morceau de peau désigné ci-dessus, des escarres, ou parties altérées pendant la vie de l'enfant. Ces escarres, touchées avec du papier bleu de tournesol, le rougissaient sensiblement. La langue nous a offert un gonflement remarquable, et le tissu de la partie supérieure était profondément corrodé ou excorié, et cette partie rougissait le papier de tournesol. L'eau de lavage de ces matières rougissait faiblement le tournesol, et, traitée par l'hydrochlorate de baryte, elle nous a fourni des traces sensibles d'acide sulfurique.

7° Matières vomies.

La matière que l'on nous a dit avoir été vomie par l'enfant, consiste en un liquide boueux de couleur brune, du poids d'environ un gros. On n'a pu nous dire à quelle époque de la maladie subite de l'enfant cette matière avait été rendue par lui. Cette matière, délayée dans un peu d'eau, chauffée et filtrée, la liqueur filtrée, essayée par l'hydrochlorate de baryte, a donné des traces encore sensibles d'acide sulfurique.

8° Liquide contenu dans l'estomac.

Ce liquide, peu abondant et visqueux, ne rougit pas la teinture bleue du tournesol; il a été délayé dans une petite quantité d'eau et filtré. La liqueur filtrée, parfaitement limpide, n'a donné, avec l'hydrochlorate de baryte, qu'un faible louche, beaucoup moins prononcé que celui que produit le liquide de beaucoup d'estomacs de personnes mortes de mort naturelle.

9° L'estomac.

Ce viscère présente, sur une assez grande étendue de sa surface intérieure, une excoriation profonde qui a détruit toute la muqueuse, a mis à nu la musculeuse, et a même détruit une portion de celle-ci. Un papier bleu de tournesol mouillé appliqué sur la surface excoriée, a été faiblement rougi; cette surface, lavée avec un peu d'eau distillée, la liqueur filtrée, qui rougissait très faiblement le papier de tournesol, n'a fait que louchir à peine par la solution d'hydrochlorate de baryte, et le tissu de beaucoup d'estomacs de personnes mortes de diverses maladies possèdent cette propriété au même degré.

10° Intestins.

Une portion des intestins grêles, ouverte dans toute sa longueur et lavée, a produit un résultat analogue.

Sur l'invitation de MM. les docteurs, de chercher à reconnaître la nature de taches brunes violacées que l'inculpé portait sur plusieurs parties des doigts de sa main droite, qui pouvaient être confondues avec de petites escarres, nous avons démontré que ces taches étaient dues à la fixation d'une matière colorante bleue, analogue à l'orseille ou au bois d'Inde, car elles ont rougi par l'attouchement avec un tube imprégné d'acide.

De ce qui précède, et bien que nous n'ayons pas trouvé dans l'estomac, et dans le liquide qu'il contenait, et dans les intestins grêles de l'enfant, des traces d'acide sulfurique, ou d'un sulfate plus considérable que dans les cadavres ordinaires, nous sommes portés à attribuer les lésions pathologiques des organes à l'action de l'acide sulfurique, dont nous avons constaté l'abondante existence sur les linges qui vêtissaient son cadavre, et que la mort est le résultat de cette action. La

non-existence de la matière vénéneuse nous paraît évidemment provenir de son expulsion par les vomissements nombreux que l'enfant a éprouvés, et par l'afflux des sérosités de l'intérieur des membranes à l'extérieur, déterminé par l'action d'un acide caustique exercée pendant la vie sur ces membranes.

Mélange de l'acide sulfurique au café.

Je soussigné, Barruel, chef des travaux chimiques de la Faculté de médecine de Paris, délégué à l'effet de procéder à l'analyse chimique d'une liqueur dont X... est inculpé de s'être servi pour empoisonner le sieur Q.. et sa femme, et constater si cette liqueur est effectivement empoisonnée, déclare que, ayant accepté cette mission, M... m'a remis une demi-bouteille en verre noir à peu près à moitié remplie d'un liquide coloré en brun et trouble.

Cette bouteille est fermée par un bouchon en liége, coiffée d'un papier gris ficelé d'un fil rouge dont le nœud est fixé par le sceau d'un commissaire de police de la ville de Paris, sur une bande de papier portant pour suscription :

« Quartier de l'Observatoire, procès-verbal du 18 juillet 1832; café contenant du vitriol (acide sulfurique) déposé par le sieur Q... »

L'intégrité du scellé dûment constatée, et après avoir prêté le serment exigé par la loi, je me suis transporté dans le laboratoire de la Faculté de médecine, où j'ai de suite commencé les opérations nécessaires; j'ai continué ces opérations les jours suivants et jusqu'à la terminaison du présent rapport.

La bouteille ayant été débouchée, ce n'est qu'avec peine que l'odorat constate que le contenu a l'odeur du café.

Par le repos, la liqueur devient demi-transparente et a la couleur du vin de Malaga; mais la plus légère agitation la trouble fortement, et alors elle paraît brune.

On a étendu un linge fin sur une capsule de verre, et on a versé dessus tout ce que contenait la bouteille; puis on a fait un nouet et on a exprimé fortement. La liqueur obtenue par cette expression pesait 150 grammes.

Le marc resté sur le linge a été traité successivement par l'eau distillée jusqu'à ce que celle-ci s'en écoulât sans saveur; puis on l'a fait sécher et on l'a pesé; son poids est de 27 grammes. Les liqueurs de lavage ayant été réunies à celle qui provenait de l'expression, on les a filtrées à travers un filtre de papier joseph, préalablement lavé à l'acide hydrochlorique, puis complétement purifié par l'eau.

La liqueur qui a passé par le filtre est parfaitement limpide; elle a une couleur ambrée comme le vin de Madère et répand une odeur très faible de café.

Une portion déterminée de cette liqueur a été séparée de la masse pour être examinée convenablement par les réactifs suivants :

1° Elle a une saveur d'une acidité insupportable; aussi deux à trois gouttes de cette liqueur rougissent-elles fortement un demi-verre de teinture de tournesol.

2° Quelques gouttes de cette liqueur versées sur une dalle de pierre calcaire y produisent une vive effervescence.

3° Plusieurs gouttes de cette liqueur exigent une assez grande quantité d'ammoniaque pour être saturées et n'être plus acides; et après la saturation la liqueur est beaucoup plus colorée, ressemble à du café, et l'odeur du café est alors manifestement développée.

4° Une certaine quantité de cette liqueur traitée par un courant prolongé de gaz acide hydrosulfurique n'a donné naissance à aucun précipité; et loin de se colorer, sa couleur a perdu de son ton.

5° Deux gouttes de sulfate d'indigo versées dans cette liqueur ont donné une liqueur bleue sale qui n'a pas changé de couleur par l'action de la chaleur.

6° La solution de chlorure de baryum versée dans le restant du liquide y a produit un précipité blanc très abondant, complétement insoluble dans l'acide nitrique faible.

Des expériences qui précèdent, il est péremptoirement démontré que la matière contenue dans la demi-bouteille déposée par le sieur Q... est une infusion de café dans laquelle le marc du café est encore; que cette infusion ne contient que de l'acide sulfurique, en quantité que tout indique être considérable.

Détermination de la quantité d'acide sulfurique.

Un poids donné de la liqueur a été mis dans un matras, et on y a versé une solution de chlorure de baryum, non seulement jusqu'à ce que ce réactif n'y produisît plus de précipité, mais jusqu'à ce qu'il y en eût un léger excès, puis on a filtré. La masse blanche restée sur le filtre bien lavée avec de l'eau aiguisée d'acide nitrique, puis épuisée par l'eau distillée, bien séchée et calcinée, a laissé une quantité de sulfate de baryte dont le poids connu démontre que les 190 grammes de liqueur contenaient 55 grammes d'acide sulfurique concentré.

Extraction de l'acide sulfurique.

Le restant de la liqueur ou café a été introduit dans une cornue de verre, après l'avoir mélangé avec 100 grammes d'acide nitrique concentré, dans le but de décomposer toute la matière organique fournie par le café et la transformer en produits volatils, sans altérer l'acide sulfurique que cette liqueur contenait; puis on a chauffé jusqu'à l'ébullition. A une certaine époque de l'évaporation, il s'est développé d'abondantes vapeurs nitreuses dues à la réaction de l'acide nitrique sur la matière organique. Par la continuation de l'évaporation, les vapeurs nitreuses ont disparu, l'excès d'acide nitrique employé s'est volatilisé, et lorsque le liquide contenu dans la cornue n'a plus dégagé d'acide nitrique, et eut acquis la consistance d'une huile dégageant d'abondantes vapeurs blanches très irritantes, on a arrêté l'opération, et on l'a versé dans un flacon préalablement taré. Le poids de ce liquide était de 45 grammes.

Ce liquide noircit les allumettes; traité à chaud dans un tube de verre avec du mercure, il dégage d'abondantes vapeurs d'acide sulfureux; c'est de l'acide sulforique (huile de vitriol) concentré.

La quantité d'acide sulfurique trouvée dans le café que le sieur Q... a déposé chez M. le commissaire de police, est plus que suffisante pour déterminer promptement la mort de plusieurs individus qui l'auraient prise dans l'état de concentration où l'analyse a amené cet acide; et je suis persuadé que, dans l'état de dilution où il se trouvait dans le café, s'il n'avait tué immédiatement le sieur Q... et sa femme, s'ils l'eussent avalé, il aurait infailliblement déterminé chez ces personnes une inflammation des plus violentes de toutes les voies digestives, et que la mort en aurait probablement été le terme.

Paris, ce 18 septembre 1832.

Empoisonnement par l'acide sulfurique terminé par la guérison.

Avrillon, âgé de cinquante-deux ans, fort, vigoureux, d'un tempérament sanguin, infirmier de l'un des services de l'hôpital de la Charité dont j'étais chargé, voulait boire de l'eau contenue dans une bouteille pour se rafraîchir, lorsqu'il se trompa de vase, et prit une bouteille d'acide sulfurique destiné au récurage du cuivre ; c'était le 1er août 1836 ; il en avala, dit-il, une gorgée, averti qu'il fut par un sentiment de brûlure qui se manifesta aussitôt dans la bouche et la gorge.

La religieuse de la salle lui fait boire du lait immédiatement ; une demi-heure après, l'interne de service lui fait prendre 9 gros de magnésie calcinée en suspension dans un litre d'eau ; cette quantité de mélange fut ingérée en un quart d'heure. L'état du malade était le suivant :

Salivation abondante de matière muqueuse très épaisse ; douleur et chaleur vive à la gorge et à l'épigastre ; lèvres sans gonflement ; deux bandelettes tachées de jaune sur la lèvre inférieure ; une autre sur la lèvre supérieure ; semblable couche jaunâtre tapissant toute la membrane muqueuse de la bouche ; parole difficile, yeux saillants ; déglutition gênée, mais possible ; pas de fièvre.

A minuit, vomissements acides, liquides, avec stries sanguinolentes ; grands efforts pour vomir, salivation abondante, mal de gorge très intense, déglutition impossible ; peau assez chaude, sans sécheresse ; pouls dur, assez développé ; agitation, anxiété sans délire. (Quarante sangsues au cou, cataplasmes à l'épigastre.)

Le 2 au matin, fièvre, pouls assez développé, peau assez chaude, visage animé ; yeux saillants, un peu hagards ; coloration en brun du pourtour de la lèvre inférieure ; teinte jaunâtre du centre ; même état à la lèvre supérieure ; teinte blanc jaunâtre de la surface interne des lèvres ; de la voûte palatine se détache en partie une matière blanchâtre épaisse sous la forme de lambeaux ; le fond du pharynx est d'un gris brunâtre ; du reste, voix nazonée, déglutition impossible ; douleur du pharynx, de l'œsophage et de la région épigastrique ; une garderobe. (Eau d'orge, petit-lait, gargarisme miellé.)

Troisième jour, peu de fièvre, diminution des douleurs œsophagiennes et épigastriques ; bouche tapissée par une couenne blanche, déglutition possible. Même traitement.

Quatrième jour, bouche en partie dépouillée de la couche blanchâtre qui la tapissait ; membrane muqueuse très rouge dans les points où l'épithème est tombé ; déglutition facile, tête un peu lourde, visage calme. (Antiphlogistiques ; un vermicelle.)

Sixième jour, retour du sommeil ; membrane muqueuse des gencives un peu ulcérée ; les escarres des lèvres ne sont pas détachées ; la membrane muqueuse de la bouche est toujours fort injectée ; le voile du palais et les amygdales sont gonflés, les gencives ulcérées.

Huitième jour, le malade se lève. Au dixième jour, chute des escarres des lèvres, état général parfait.

DE L'ACIDE NITRIQUE.

§ 1er. *Acide nitrique concentré à l'état de pureté.* — Liquide incolore, d'une odeur particulière, nauséeuse, rougissant la teinture de tournesol, et ayant pour caractères essentiels : 1o d'être attaqué à froid par le cuivre en limaille, de manière à ce qu'il se dégage immédiatement, par le contact des deux corps, des vapeurs rouge-orangé d'acide nitreux, et qu'il se forme un nitrate de cuivre vert; 2o saturé par le bicarbonate de potasse, il donne naissance à un sel qui, ramené par évaporation à l'état solide, fuse sur les charbons ardents, en accélère la combustion, dégage de l'acide nitrique quand on le traite par l'acide sulfurique, et de l'acide nitreux quand on le mêle d'abord à de la tournure de cuivre, et qu'on le traite ensuite par le même acide; 3o l'acide nitrique jaunit d'abord, puis rougit la morphine. (Il est alors décomposé par ce corps; de l'acide nitreux est mis à nu pour produire cette coloration; aussi l'acide nitreux seul détermine-t-il le même effet.) Cette coloration disparaît au bout de quelques heures; elle prend une teinte rouge-amaranthe foncé quand on met la morphine colorée en contact avec une solution de potasse caustique, et cette dernière coloration peut se conserver pendant plusieurs jours.

§ 2. *Acide nitrique du commerce.* — Il diffère du précédent en ce qu'il est toujours plus ou moins coloré en jaune par de l'acide nitreux, quelquefois par du chlore; il contient une plus grande quantité d'eau; il peut aussi renfermer de l'acide sulfurique, et précipiter par conséquent par le nitrate de baryte : il présente d'ailleurs tous les caractères que nous avons assignés à l'acide nitrique pur.

§ 3. *Acide nitrique étendu d'eau.* — Il rougit la teinture de tournesol; il n'est pas attaqué par le cuivre à froid, et souvent même à chaud, à moins que l'on ne concentre l'acide par évaporation; et alors les vapeurs ne se produisent d'une manière sensible qu'à la fin de l'expérience. Toutefois, il arrive souvent que, pendant cette évaporation, la vapeur d'eau masque en partie la vapeur rutilante, surtout si la quantité d'acide nitreux mis à nu est très faible. Il se comporte de la même manière

avec le bicarbonate de potasse. Nous nous sommes assuré que l'acide nitrique concentré, d'une pesanteur spécifique de 1,33, ne rougit pas la morphine lorsqu'il est étendu de trois fois son poids d'eau. Ces diverses circonstances nous engagent à assigner *pour caractères* de l'acide nitrique étendu : 1° la réaction acide sur le tournesol ; 2° la propriété de produire par sa réaction sur le bicarbonate de potasse, un nitrate qui fuse sur le charbon et en accélère la combustion, et qui, décomposé par le cuivre et l'acide sulfurique, donne des vapeurs nitreuses reconnaissables à leur couleur et à leur odeur, qui rougissent la morphine et qui noircissent la dissolution de protosulfate de fer. Entrons dans quelques détails à ce sujet, après avoir toutefois exposé la manière de procéder à cette opération :

§ 4. *Mode opératoire.* — On verse dans l'acide nitrique étendu d'eau, du carbonate de potasse, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence, ou jusqu'à ce que la liqueur ne rougisse plus le papier de tournesol ; on évapore le mélange jusqu'à siccité. On mêle alors de la limaille de cuivre avec la matière solide obtenue, et on l'introduit dans un petit tube fermé à une extrémité ; on ajoute une ou deux gouttes d'eau, puis quelques gouttes d'acide sulfurique concentré ; alors, si l'on veut constater la réaction de l'acide nitreux sur la morphine, on ferme le tube avec un bouchon armé d'un tube effilé, plus petit et renversé, qui contient les cristaux de morphine ; il suffit au succès de l'expérience de la petite quantité de cristaux qui adhèrent aux parois du tube ; que si l'on essaie la réaction de l'acide nitreux sur le protosulfate de fer, on remplace le tube effilé par un tube courbé en ∽, rétréci dans ses deux courbures, dont la courbure inférieure contient quatre à cinq gouttes de protosulfate de fer. Ces opérations ne dispensent pas d'apprécier l'odeur et la couleur de l'acide nitreux ; l'odeur est beaucoup plus sensible en se servant d'un tube effilé qu'en la constatant à l'extrémité du tube ouvert. Il est quelquefois nécessaire de chauffer pour obtenir l'acide nitreux : il suffit dans tous les cas d'une douce chaleur.

§ 5. La réaction de la morphine sur l'acide nitrique a été conseillée par O'Schaugnessey. Le professeur Liebig avait proposé, avant lui, de profiter de la propriété qu'a l'acide nitrique affaibli de décolorer le sulfate d'indigo par la chaleur, avec addition de quelques gouttes d'acide sulfurique ; mais le docteur O'Schaugnessey a fait sentir que ce moyen pourrait devenir la source d'erreurs, puisque les acides chlorhydrique, chlori-

que et iodique, libres ou récemment dégagés des sels qui les contiennent, produisent le même effet. L'acide sulfurique du commerce décolore parfois à lui seul le sulfate d'indigo. Ces diverses circonstances sont fâcheuses ; car nous nous sommes assuré que l'on pouvait, par ce moyen, reconnaître l'acide nitrique étendu de 10,000 fois son poids d'eau. Au surplus, il résulte encore de nos essais que la décoloration varie en raison de trois circonstances : la quantité d'acide nitrique, la coloration du sulfate d'indigo, et la proportion d'acide sulfurique, employée pour produire la réaction, en sorte qu'il faut réellement abandonner ce moyen.

§ 6. Nous avons fait des expériences dans le but de savoir si la morphine était colorée par l'acide nitrique non décomposé ou par cet acide, passé à l'état d'acide nitreux, et jusqu'à quel point la morphine pouvait être préférée au sulfate d'indigo *et vice versâ.* D'abord nous nous sommes assuré qu'il suffit de quelques atomes d'acide nitreux (l'acide nitreux anhydre colore la morphine très rapidement) ou d'acide nitrique pour produire la coloration jaune, puis la couleur orangée. Je parle ici d'acide nitrique concentré ; ensuite, quand on introduit dans un tube un peu de morphine, et que l'on ajoute de l'acide nitrique, il se produit une effervescence, et il se dégage de l'acide nitreux jaune orangé, qui colore l'atmosphère du tube (l'acide nitrique, d'une pesanteur spécifique de 1,33, étendu de trois fois son poids d'eau, ne colore plus la morphine). La coloration de la morphine n'étant pas de longue durée, et n'offrant pas une couleur tranchée, nous avons essayé de la rendre fixe en employant la potasse en dissolution, qui donne alors à la morphine déjà colorée une nuance amaranthe foncé, et qui, étant étendue d'eau, forme une liqueur d'un beau rouge cerise ; ce qui ne laisse pas de doute sur le résultat obtenu. Mais pour conseiller ce moyen d'une manière générale et absolue, il fallait avoir la certitude qu'aucun corps gazeux ne pourrait produire le même effet, ou quelque chose d'analogue. Des essais faits avec le chlore nous ont démontré qu'en effet la morphine peut jaunir par ce gaz ; mais c'est alors une couleur jaune-serin, qui vire au vert, tandis que celle de l'acide nitreux est jaune-

orangé virant au rouge. L'addition de potasse fait aussi passer la couleur jaune du chlore au rouge, mais d'un ton moins foncé. Il est probable que les oxides de chlore produiraient le même effet que le chlore. Il résulte de ces expériences que la coloration de la morphine, quoique étant constante, offrira des doutes toutes les fois que, dans le mélange soupçonné contenir du nitrate de potasse, il pourra se dégager du chlore pendant l'essai. Ce résultat est d'autant plus fâcheux que la morphine est un excellent réactif de l'acide nitrique transformé en nitrate. Ainsi, nous nous sommes assuré que, par cet agent, on pouvait reconnaître dans une liqueur le nitrate de potasse étendu de 400 parties d'eau. Il suffit de mettre les cristaux de morphine sur la surface du liquide, et d'y verser de l'acide sulfurique pour que la coloration en rouge ait lieu.

Voyant alors la source d'incertitude que pourrait offrir la morphine, nous nous sommes servi du protosulfate de fer; cette substance se colore en noir aussitôt le contact de l'acide nitreux. Cette coloration ne persiste pas; mais elle ne disparaît qu'après plusieurs heures d'exposition à l'air. Aucun acide, que je sache, ne développe ce phénomène; l'acide nitrique lui fait bien prendre une teinte rouge, mais cette couleur n'a pas d'analogie avec celle qui est produite par l'acide nitreux. Le chlore donne une nuance jaune-verdâtre à la liqueur, mais ne produit rien de semblable à l'acide nitrique, en sorte que ce moyen peut être ici d'une application utile.

Nous sommes entré dans ces détails, non pas tant pour les difficultés que peut présenter l'analyse de l'acide nitrique pur étendu d'eau, que pour celle de l'acide nitrique combiné ou mélangé avec les matières animales, et dans lesquelles, outre qu'il est presque constamment étendu d'eau, il est toujours impossible de séparer entièrement le nitrate de potasse de la matière animale, et du bicarbonate de potasse employé en excès pour l'analyse. Au surplus, nous reviendrons sur les difficultés qui peuvent se présenter en traitant de ce point spécial d'analyse.

§ 8. *Valeur des réactifs.* — On peut voir d'après ce qui précède, que les corps qui agissent sur l'acide nitrique, en lui enlevant de l'oxigène, tels que le charbon, le cuivre, le zinc, le

fer, l'étain, sont propres à faire reconnaître cet acide lorsqu'il est seulement dans un état assez grand de concentration; que la transformation de l'acide en nitrate de potasse est le plus sûr moyen de le reconnaître ; que si l'on peut isoler ce nitrate, sa réaction sur le charbon et les vapeurs jaune-orangé qu'il donne avec l'acide sulfurique et le cuivre mettent son existence hors de doute ; mais que comme ces vapeurs peuvent, dans certains cas, ou ne pas être visibles, ou ne pas être perçues par l'odorat, et être confondues avec celles du chlore, comme nous le dirons à l'occasion de certaines circonstances que nous préciserons, il est important d'en constater chimiquement la présence; que la morphine proposée par M. O'Schaugnessey, et surtout le protosulfate de fer, que nous préférons, remplacent ce réactif dans beaucoup de circonstances.

§ 9. *Modifications que l'acide nitrique fait subir aux matières végétales et animales.* — La couleur du vin est rendue plus vive par l'addition d'acide nitrique; le thé prend une couleur un peu plus foncée; la bière, le cidre, le vinaigre, l'eau sucrée, l'alcool, l'eau-de-vie, et, en général, tous les liquides végétaux, sont peu modifiés par cet acide. Il n'en est pas de même du lait, qui est caillé immédiatement : un excès d'acide nitrique redissout le coagulum, et la liqueur prend une teinte jaune. L'albumine liquide perd aussitôt sa transparence ; elle se concrète, devient d'abord très blanche, puis elle jaunit par son contact plus long-temps prolongé. Le sang est noirci et coagulé; la bile devient trouble et jaune par l'addition d'une petite quantité d'acide, et prend une couleur verte, si la proportion d'acide est plus forte.

§ 10. Toutes les matières végétales et animales, les vêtements, les étoffes, jaunissent par leur contact avec l'acide nitrique concentré. Cette couleur jaune *devient d'un rouge cerise* avec la potasse, la soude ou l'ammoniaque. Les tissus animaux sont rendus d'abord friables, puis ils se ramollissent assez pour ne plus former qu'une pulpe homogène ; mais il faut, pour produire cet effet, une macération prolongée pendant un temps variable en raison de la matière. L'action n'est pas la même si l'acide attaque un tissu vivant. Lorsque, par exemple, il se répand sur la

peau, il la jaunit bien; mais l'épiderme acquiert par la suite une densité plus grande, et se détache au bout de quelques jours sous la forme d'une pellicule parcheminée. Lorsque la cautérisation a été plus profonde, il se forme une escarre qui, au lieu d'un ramollissement, présente un degré de densité plus grand que dans l'état normal.

§ 11. Dans ces diverses colorations, l'acide nitrique est décomposé ; il cède de l'oxigène aux éléments des matières végétales et animales, et les transforme en des produits pour la plupart acides : acides carbonique, cyanhydrique, acétique, malique, oxalique, nitreux, eau, azote, oxide d'azote, ammoniaque, matière jaune détonante, ou acide carbazotique. L'un de ces produits, l'acide carbazotique, fait prendre feu instantanément à la matière, lorsqu'elle est exposée à la chaleur, fait important à connaître dans les analyses médico-légales, où l'on opère des évaporations à un feu trop vif.

§ 12. De ce que l'acide nitrique colore les tissus en jaune, et qu'il est capable de produire ce même effet sur les tissus vivants comme sur les tissus privés de vie, il ne s'ensuit pas, comme l'ont indiqué quelques auteurs, que l'on puisse, dans un grand nombre de circonstances, reconnaître déjà, à l'inspection seule de l'estomac, l'existence d'un empoisonnement par cette substance. Il est bien vrai que si cette coloration existe, elle établit de grandes présomptions sur l'existence du poison, puisqu'à part l'acide nitreux, l'iode, les iodures iodurés solubles et la matière jaune de la bile, il n'y a pas de substance capable de produire cet effet ; mais les circonstances dans lesquelles on observe de pareilles altérations ne sont communes que dans les cas de suicide, où les individus recherchent dans le poison qu'ils veulent prendre, la propriété délétère la plus prononcée. Mais dans les cas d'homicide où l'assassin est obligé de masquer le poison qu'il administre, il arrive le plus souvent que l'acide est affaibli par son mélange avec quelque liquide végétal ; alors l'estomac, au lieu d'offrir la couleur jaune, présente une teinte noire que l'on peut prendre pour le résultat d'un empoisonnement par l'acide sulfurique.

Que devient l'acide nitrique par son contact très long-temps

prolongé avec les tissus du canal digestif, par exemple dans un corps dont l'inhumation est prolongée? MM. Orfila et Lesueur ont fait quelques expériences qui tendent à donner la solution de cette question et dont il était d'ailleurs possible de prévoir les résultats. L'une d'elles est peu concluante, puisqu'elle a consisté à mettre *dix onces* d'acide nitrique dans un bocal, avec une portion d'un canal intestinal vide et de foie humain coupé par morceaux. Il est évident qu'ici la quantité d'acide est beaucoup trop considérable pour ne pouvoir pas être retrouvée plus tard, puisque l'acide nitrique est un de ceux qui s'opposent le plus à la putréfaction ammoniacale, en transformant les tissus en des corps acides.

Dans une seconde expérience, on a mis vingt grains d'acide nitrique dans une pinte et demie d'eau, et on y a mêlé le tiers environ du canal intestinal d'un adulte. « Au bout de vingt-quatre jours, le liquide rougit encore le tournesol; saturé par la potasse caustique, il donne par évaporation un résidu rougeâtre qui ne fuse point sur les charbons; mais il se charbonne, répand l'odeur de corne qui brûle, et se comporte comme un produit riche en matière animale. Traité par le cuivre et par l'acide sulfurique, ce même résidu fait effervescence; *mais il est difficile de constater l'odeur et la couleur du gaz acide nitreux.* » Il ne faudrait pas conclure de cette analyse qu'il n'est plus possible de reconnaître l'acide nitrique à cette inhumation, car, neuf mois et onze jours plus tard, MM. Orfila et Lesueur ont retrouvé ce poison dans les mêmes matières, alors que toute réaction acide avait disparu, que la réaction alcaline lui avait succédé, et que beaucoup d'ammoniaque avait été formée; mais ils avaient agi d'après des procédés plus rigoureux. D'où il suit que l'acide nitrique se transforme à la longue en nitrate d'ammoniaque, et que c'est dans cet état qu'il faut chercher à le reconnaître lorsque les matières suspectes ne donnent plus de réaction acide. Nous nous dispensons de citer la troisième expérience faite par MM. Orfila et Lesueur, puisqu'ici un gros d'acide y fut employé. Qui peut plus, peut moins en fait d'analyse.

On peut aussi reconnaître l'acide nitrique sous forme de ta-

ches, même après un temps fort long; le professeur Christison en a constaté l'existence après sept semaines.

§ 13. *Analyse de l'acide nitrique contenu dans un liquide végétal ou animal.* — 1° Constater la réaction acide; juger l'intensité de cette réaction à l'aide d'un bicarbonate alcalin; 2° saturer la liqueur avec le bicarbonate de potasse en dissolution concentrée; faire évaporer jusqu'à siccité; diviser le produit en deux parties; agir sur l'une par l'acide sulfurique et la limaille de cuivre, et recevoir les vapeurs nitreuses sur la morphine ou dans du sulfate de fer comme il est dit §§ 3, 4 et 5. Quand on opère la décomposition du nitrate de potasse, il faut ajouter de l'acide sulfurique à plusieurs reprises, et jusqu'à ce qu'il ne se forme plus d'effervescence à froid, en ne perdant pas chaque fois les gaz dégagés. Ce sont d'abord les carbonates de potasse et d'ammoniaque qui se décomposent, puis les chlorures, et enfin les nitrates; il faut même chauffer le mélange pour obtenir un dégagement complet d'acide nitreux. Traiter l'autre portion par le chlore gazeux, comme s'il s'agissait d'une matière animale solide. (*Voy.* § 14.)

§ 14. *Analyse de l'acide nitrique mêlé ou combiné avec des matières végétales ou animales solides.* 1° Introduire les matières dans une petite cornue, y ajouter de l'eau; porter à l'ébullition, que l'on soutient jusqu'à réduction du liquide à moitié, en recueillant dans un récipient refroidi le produit de la distillation; examiner à l'aide du papier de tournesol si la liqueur de la cornue est acide;

2° Séparer la liqueur de la matière animale solide au moyen de la filtration;

3° Ajouter une nouvelle portion d'eau à la matière animale, pour lui enlever tout l'acide qu'elle peut céder, et porter de nouveau à l'ébullition.

4° Réunir toutes les liqueurs acides, y faire passer un courant de chlore gazeux de manière à enlever toute la matière animale qu'il est capable d'attaquer, et filtrer;

5° Porter le liquide filtré jusqu'à l'ébullition sans l'y maintenir (le liquide qui, avant d'avoir été chauffé, décolorait le papier de tournesol, à cause du chlore qu'on y avait fait pas-

ser, se borne actuellement à le rougir) ; saturer la liqueur acide par le bicarbonate de potasse ; évaporer jusqu'à siccité et au bain-marie ;

6° Reconnaître le nitrate formé à l'aide de la morphine et surtout du protosulfate de fer, comme il a été dit pour l'acide nitrique étendu d'eau.

§ 15. Si ces diverses expériences avaient donné un résultat négatif, il faudrait s'attacher à reconnaître l'acide nitrique qui se trouverait combiné avec les matières animales. A cet effet :

1° Traiter directement la matière animale par le bicarbonate de potasse dissous, et porter le mélange à l'ébullition, afin d'opérer la saturation complète de l'acide ; ajouter de l'eau, et porter à l'ébullition.

2° Filtrer la liqueur, et faire passer un courant de chlore pour traiter comme précédemment.

Mode opératoire relatif aux §§ 14 et 15. — On prend la matière animale, on y ajoute quatre ou cinq fois son poids d'eau ; on l'introduit dans une petite cornue tubulée à l'aide d'un tube à entonnoir, au moins pour les matières liquides ; on adapte à la cornue un ballon, sur lequel on fait arriver un filet d'eau froide ; on distille la moitié du liquide ajouté, et l'on examine si le produit de la distillation est acide, propriété qu'il aurait pu acquérir par de l'acide acétique (*voyez* ACIDE ACÉTIQUE, pour les moyens de le reconnaître) ; on constate aussi l'acidité de la liqueur contenue dans la cornue ; on laisse refroidir cette liqueur, on la décante, on ajoute une nouvelle quantité d'eau sur la matière animale ; on porte à l'ébullition dans le même appareil distillatoire, et on la soutient seulement pendant dix minutes. On réunit l'eau de ce second traitement à la première, et on filtre la liqueur, après avoir pris soin de mouiller préalablement le filtre d'eau distillée. La liqueur filtrée est alors traitée par un courant de chlore gazeux pendant un temps variable suivant la proportion de matière animale qu'elle contient, et l'on reconnaît qu'il faut cesser le dégagement du chlore lorsqu'une portion de liquide filtrée ne se trouble plus par le chlore gazeux. Alors on filtre la liqueur, et on la chauffe jusqu'à l'ébullition, mais on ne la fait bouillir que quelques instants ; le liquide qui, avant d'être soumis à l'action de la chaleur, décolorait le papier de tournesol, le rougit actuellement ; on le sature par le bicarbonate de potasse ; on reconnaît la saturation à ce que le papier de tournesol n'est plus rougi, et à ce qu'il ne se produit plus d'effervescence, en ajoutant du bicarbonate de potasse. Alors

on évapore jusqu'à siccité presque complète; d'abord au bain de sable, puis, quand il reste peu de liquide, au bain-marie, en ayant le soin de se servir de vases de plus en plus petits, au fur et à mesure que la proportion de liquide diminue. Quand la matière est sèche, on la mêle à de la limaille de cuivre, on l'introduit dans un tube à boule, on y verse de l'acide sulfurique jusqu'à ce qu'il ne se produise plus d'effervescence, en ayant le soin d'adapter au tube un tube en S contenant du sulfate de protoxide de fer dissous; enfin on chauffe pour faciliter le dégagement d'acide nitreux.

Si ces expériences ont été infructueuses, on traite la matière animale épuisée par le bicarbonate en dissolution affaiblie; on porte le mélange à l'ébullition, on fait passer un courant de chlore dans la liqueur; on procède comme ci-dessus.

17. On a pu voir dans le § 10 que l'acide nitrique concentré colore les tissus en jaune, et que le même acide étendu d'eau colore les parois de l'estomac en noir. La coloration en jaune des tissus par l'acide est une des plus fortes présomptions que l'on puisse acquérir sur l'existence de cet acide. Elle devient une preuve lorsque ces tissus se colorent en rouge par leur contact avec le bicarbonate de potasse. (*Voyez* TACHES.) Cet effet n'a pas toujours lieu à froid et immédiatement. Tel est le cas où les tissus ont été soumis, soit à plusieurs lavages, soit à l'ébullition dans l'eau; mais il s'effectue pour peu que l'on porte le mélange à l'ébullition. Il résulte de là que si l'on avait à rechercher l'acide nitrique dans des matières qui auraient subi ce changement de coloration, il faudrait, avant toute autre opération, en traiter une petite portion par le bicarbonate de potasse, afin de constater cette coloration, ce qui ne dispense pas d'agir ainsi que nous l'avons prescrit.

18. Cependant, s'il s'agissait d'une analyse où la matière à expérimenter fût en très petite quantité, comme dans les cas de petites taches sur les vêtements, sur les ongles, la peau ou les dents, on tâcherait de reconnaître la réaction acide de ces tissus; on saturerait directement par la potasse ou le bicarbonate de potasse dissous, on filtrerait la liqueur après ébullition, on ferait passer un courant de chlore gazeux au cas où on le jugerait nécessaire, et on évaporerait à siccité pour obtenir le nitrate de potasse à l'état solide.

19. Jusqu'alors nous avons supposé que les matières sou-

mises à l'analyse offraient la réaction acide; mais s'il s'agissait d'une exhumation, il pourrait se faire que les substances fussent alcalines par le fait de la putréfaction qui aurait transformé l'acide nitrique en nitrate d'ammoniaque. On pourrait encore avoir à examiner des matières rendues alcalines par un contre-poison qui aurait été administré. Dans ces deux cas, il n'y a aucun inconvénient à employer le procédé que nous avons indiqué § 15.

20. En réfléchissant sur ces divers procédés, il est facile de voir qu'il y aura beaucoup de circonstances où, en ne tenant compte que des faits qui découlent rigoureusement de l'analyse, on ne sera pas conduit à déclarer que l'empoisonnement a eu lieu par l'acide nitrique, puisque le résultat final et probant ne démontre que l'existence d'un nitrate, et non celle de l'acide nitrique; mais dans une affaire d'empoisonnement, l'analyse ne reste pas isolée des faits pathologiques; et lorsque, dans ces cas, on rapproche la circonstance d'une réaction acide que donnent les matières contenues dans l'estomac, de l'existence d'un nitrate qui ne s'y rencontre pas naturellement; qu'autour de ces deux faits on groupe des altérations pathologiques qu'un nitrate seul ne peut pas produire, on arrive alors à des conclusions qui ont le caractère d'une grande probabilité, sinon d'une certitude absolue. J'ai soulevé cette question pour faire sentir aux experts qu'ils ne peuvent pas toujours prouver l'existence de l'empoisonnement par le fait seul de l'analyse.

Enfin, j'ajouterai qu'il est des cas d'analyse dans lesquels, malgré l'existence de la couleur jaune, il est impossible de démontrer l'existence de l'acide nitrique; ce sont ceux où la vie du malade s'est prolongée pendant plusieurs jours, et où de grandes quantités de boissons ont été prises. Nous en avons observé un exemple.

21. Je ne terminerai pas ce qui est relatif aux opérations chimiques que je propose, sans soulever un reproche qui pourrait m'être adressé, celui d'avoir multiplié les opérations pour un cas qui, au premier abord, aurait pu paraître plus simple. Il faut savoir que, dans la recherche de l'acide nitrique, la présence des matières animales constitue l'écueil des der-

nières opérations, celles où il s'agit de reconnaître l'acide nitreux dégagé On a un résidu de matières animales d'autant plus considérable qu'on a employé plus d'excès de bicarbonate de potasse, et la proportion en est encore bien plus grande si on s'est servi de potasse; ce résidu contient en outre du carbonate de potasse, en sorte qu'au moment de l'addition d'acide sulfurique il se fait une effervescence de bulles gazeuses enveloppées de matière animale; elles s'élèvent dans le tube d'essai, en remplissent toute la capacité, et il devient très difficile de voir l'acide nitreux, pour peu que sa quantité soit faible. J'ai donc dû chercher à débarrasser autant que possible le procédé que j'ai conseillé de cet inconvénient. A cet effet, je me suis assuré, 1° que l'acide nitrique, mêlé à des matières animales, ne se volatilisait pas sensiblement, lors même que l'on chauffait de manière à rapprocher les mélanges presque jusqu'en consistance sirupeuse; 2° que l'eau en ébullition avec ces matières leur enlevait la très grande proportion d'acide qu'elles contenaient, et qu'il n'y restait que dans une proportion très faible, surtout si l'acide n'avait pas été employé dans un état de concentration très grand : toutefois il en reste; 3° que l'on pouvait facilement filtrer les liqueurs provenant de cette ébullition, en ayant la précaution d'arroser d'eau distillée les filtres avant de s'en servir, ce que l'on doit faire généralement, et plus particulièrement dans les cas où l'on veut filtrer des liqueurs mêlées à des matières grasses; 4° que le chlore enlevait à ces liqueurs la presque totalité de la matière animale, de sorte qu'elles fournissent par évaporation un résidu blanc cristallin, au lieu d'une matière rougeâtre boursouflée, et par conséquent cette application devient d'une utilité que l'on appréciera surtout dans la pratique; 5° que l'on chassait l'excès de chlore par l'ébullition après la filtration de la liqueur, et qu'alors on pouvait saturer par le bicarbonate de potasse, sans craindre qu'il ne se forme du chlorure de potasse qui vienne, par le dégagement du chlore, attaquer la morphine ou modifier peut-être la réaction de l'acide nitreux sur le sulfate de fer; 6° que dans les cas où l'on avait très peu de nitrate de potasse pour résultat final de l'analyse, les vapeurs nitreuses étaient souvent

masquées par le boursouflement de la matière, et impossibles à apercevoir ; 7° que la morphine et le sulfate de protoxide de fer, employés à distance, donnaient des résultats beaucoup plus certains que ceux que l'on obtient par la vue et l'odorat appliqués à la recherche de l'acide nitreux dégagé.

Si nous avons peu tenu compte de l'action du nitrate de potasse sur le charbon incandescent, c'est que ce moyen est insuffisant quand le sel est mêlé avec des matières animales ; celles-ci se décomposent au feu, et le charbon qu'elles fournissent masque entièrement la réaction du nitrate.

Il faut toujours préférer le bicarbonate de potasse au sous-carbonate, ou même à la potasse. Ces deux dernières substances dissolvent une trop grande quantité de matière animale.

M. O'Shaugnessey a proposé, pour recueillir le nitrate de potasse exempt de matière animale, un moyen de filtration qui consiste à recourber en siphon un filtre, en plongeant l'extrémité la plus courte dans le liquide. Il a découvert, par ce procédé, dix gouttes d'acide nitrique dans trois onces d'une soupe épaisse aux pois ; et il a même pu obtenir des cristaux de nitrate de potasse très longs par ce mode de filtration (*Christison on poisons*). Outre que le professeur Christison manifeste la crainte que de la matière animale ainsi que les autres sels contenus dans les liqueurs ne filtrent aussi par ces moyens, l'expérience de M. O'Shaugnessey est peu concluante ; car dix gouttes d'acide nitrique pour trois onces de soupe représentent une dose considérable d'acide. Ce procédé est d'une exécution fort longue.

Expériences à l'appui des inductions générales précédentes. — N° 1. On a pris trois onces environ de l'estomac d'un chien empoisonné avec deux gros d'acide nitrique étendu de son poids d'eau ; on l'a introduit dans une cornue avec six onces d'eau distillée. On a porté à l'ébullition, et recueilli en quatre parties différentes le produit de la distillation. L'ébullition a été arrêtée au moment où la matière, restée dans la cornue, était en consistance presque sirupeuse. Les quatre portions obtenues n'étaient pas sensiblement acides ; elles répandaient seulement une odeur infecte ; il restait peut-être deux à trois gros au plus

de liquide dans la cornue. Ce liquide présentait la réaction acide très marquée. On l'a étendu d'eau, porté à l'ébullition et filtré, pour séparer les matières animales qui n'y étaient qu'en suspension.

A. La liqueur filtrée, on en a pris une portion que l'on a soumise à un courant de chlore, jusqu'à ce que le liquide ne se troublât plus par ce gaz ; on l'a filtrée de nouveau : elle était très acide. On l'a saturée par le carbonate de potasse, et on l'a évaporée jusqu'à consistance presque sirupeuse ; alors elle s'est prise en masse cristalline par le refroidissement, et elle a conservé toute sa limpidité.

B. La moitié de la masse cristallisée a été mêlée à du cuivre divisé, et introduite dans notre appareil. De l'acide sulfurique a été ajouté : il s'est produit une vive effervescence avec écume blanche sans coloration. Quand cette effervescence a été terminée, une nouvelle portion d'acide a été employée, et alors la liqueur s'est légèrement colorée en vert, en même temps qu'une effervescence nouvelle avait lieu. La morphine a commencé à jaunir ; nous avons chauffé et porté le tube à l'ébullition, à la flamme de la lampe à esprit-de-vin, et la morphine s'est alors colorée. L'addition de potasse a rendu la morphine d'un rouge cerise très beau. Pendant cette expérience, l'acide nitreux n'avait pas été sensible à l'œil.

C. L'autre moitié de la masse cristalline, dont il a été fait mension en B, a été mêlée à du cuivre, et traitée de la même manière dans un tube simple, fermé presque hermétiquement ; elle n'a pas donné de vapeurs nitreuses appréciables à la vue.

D'où il suit que le premier mode de réaction est beaucoup plus sûr que tout autre.

Une portion égale de liqueur acide A provenant de l'ébullition avec de l'eau, du produit de la distillation, a été introduite dans une cornue avec de la tournure de cuivre et portée à l'ébullition ; chauffée jusqu'à siccité, elle n'a pas donné d'acide nitreux appréciable même à la fin de l'expérience.

Ce moyen est donc tout-à-fait insuffisant, et bon seulement pour des expériences où la proportion d'acide nitrique serait très notable.

Une demi-once environ de la liqueur acide A de l'expérience n° 1, saturée directement par le bicarbonate de potasse, et évaporée, a donné une masse poisseuse noire qui, mêlée à de la tournure de cuivre introduite dans un tube avec un peu d'eau, a dégagé, par l'acide sulfurique, un gaz qui a sensiblement rougi la morphine.

Quand on opère la décomposition du mélange de nitrate de potasse et de matière animale, il faut ajouter de l'acide sulfurique jusqu'à ce qu'il ne se produise plus d'effervescence à froid, car cet acide dégage d'abord l'acide carbonique des carbonates, puis le chlore des chlorures à l'état d'acide chlorhydrique, et enfin l'acide nitrique; celui-ci reste souvent dissous dans le mélange; aussi est-il nécessaire de porter la liqueur à l'ébullition pour faciliter sa réaction sur le cuivre.

On a fait bouillir, dans une faible dissolution de potasse, les matières solides qui avaient été épuisées par l'eau dans l'expérience n° 1.

La liqueur filtrée a été divisée en deux parties; l'une d'elles, évaporée, a donné un résidu noir poisseux difficile à déplacer de la capsule, et qui, mêlée avec du cuivre et de l'acide sulfurique dans un tube, n'a pas donné d'acide capable de rougir la morphine.

L'autre, traitée par un courant de chlore, puis saturée par le bicarbonate de potasse, a donné un résidu solide et blanc qui, traité par le cuivre et l'acide sulfurique, a jauni faiblement la morphine, mais distinctement, surtout lors de l'addition de la potasse; d'où il suit que l'emploi du chlore favorise singulièrement la possibilité d'apprécier le dégagement d'acide nitreux.

N° 2. On a pris large comme une pièce de trente sous d'une portion d'estomac qui avait été jaunie par l'acide nitrique concentré, et laissée en contact avec lui pendant un temps assez long. La matière est jaune-verdâtre, friable, et se réduit en pulpe dans les doigts; elle est sans odeur. Elle a été lavée à l'eau froide, jetée sur un filtre, lavée de nouveau, et mise dans une fiole. L'addition de bicarbonate de potasse a produit une effervescence. Chauffée avec cette substance, la matière a pris

une teinte jaune rougeâtre, puis rouge, qui a augmenté de plus en plus. Cette liqueur filtrée s'est facilement décolorée par un courant de chlore; on a filtré de nouveau et soumis à l'évaporation jusqu'à siccité. Le produit traité par l'acide sulfurique a donné des traces très notables d'acide nitreux jaunissant la morphine et visibles à l'œil.

Donc les lavages n'avaient pas enlevé entièrement l'acide nitrique.

N° 3. On a pris large comme une pièce de trente sous du même estomac que dans l'expérience précédente ; on l'a lavé à plusieurs reprises, puis on l'a fait bouillir dans de l'eau ; la liqueur est devenue jaune verdâtre comme la portion d'estomac qui l'a ait fournie; on a filtré, fait passer un courant de chlore, puis on a saturé par la potasse et évaporé ; elle a encore donné des vapeurs intenses très marquées.

Même conclusion que dans l'expérience précédente.

N° 4. On a épuisé par l'ébullition dans l'eau une égale quantité de matière animale jaunie par l'acide nitrique, puis on a saturé et fait bouillir avec du carbonate de potasse la matière solide ainsi privée d'acide nitrique. Alors on a filtré la liqueur, on l'a traitée par le chlore, et le résidu blanc a donné des traces encore sensibles d'acide nitreux.

Les lavages et l'ébullition dans l'eau sont donc insuffisants pour enlever complétement l'acide nitrique à la matière animale.

N° 5. La morphine est jaunie par le chlore, mais elle n'acquiert jamais, par ce gaz, une teinte jaune-orangé; elle reste d'un beau jaune serin. Cette couleur jaune serin prend une teinte cerise par l'addition de potasse ; on pourrait donc la confondre avec celle produite par l'acide nitreux. Cependant la coloration que donne la potasse à la morphine modifiée par l'acide nitreux est d'un rouge tellement foncé qu'elle devient brune.

L'acide chlorhydrique liquide ou gazeux ne colore pas la morphine.

N° 6. L'acide nitreux colore en noir le protosulfate de fer. L'action est beaucoup plus rapide quand ce sel est en dissolution. Cette coloration est très intense par quelques bulles de gaz ; cette couleur ne disparaît pas par l'action de la chaleur.

Le chlore donne à ce sel une couleur rougeâtre qui n'acquiert jamais beaucoup d'intensité et qui ne prend jamais une teinte noire.

Moyens conseillés par M. Orfila.— 1° Le sulfate d'indigo pour reconnaître l'acide nitrique étendu d'eau. Nous avons fait connaître ses inconvénients. 2° *Pour les mélanges d'acide nitrique et de matières contenues dans le tube digestif.* Décanter les liqueurs, en exprimant les matières solides dans un linge blanc ; essayer le liquide par l'eau de tournesol, la tournure de cuivre et la potasse caustique. Si ces essais sont infructueux, concentrer les liqueurs et les distiller dans une cornue sur du cuivre métallique, on obtiendrait dans le récipient un mélange d'acide nitreux et d'acide nitrique facilement reconnaissable à l'aide du cuivre ; d'ailleurs l'appareil aurait été coloré en jaune orangé par la vapeur nitreuse, *à une certaine époque de l'opération.* Si l'on n'a pas obtenu de résultat satisfaisant, recueillir toutes les parties solides du tube digestif qui présenteraient une couleur jaune ou qui seraient enflammées ; les mettre en contact, *à la température ordinaire*, avec une dissolution de carbonate *saturé* de potasse ; filtrer la liqueur au bout d'un quart d'heure de contact ; évaporer à une douce chaleur ; on obtiendra une masse cristalline, dans laquelle il sera facile de démontrer la présence du nitrate de potasse, au moyen du charbon et de l'acide sulfurique concentré. (Ces moyens nous paraissent insuffisants ; le résidu ne donne pas d'ailleurs *une masse cristalline*, mais bien un mélange de matière animale, de carbonate de potasse employé en excès afin d'être sûr de la saturation de l'acide, et d'un peu de nitrate de potasse, dont les cristaux ne peuvent être appréciables que lorsque ce sel se trouve en très grande proportion.) Le procédé par la combustion du résidu sur des charbons est souvent incertain ; d'autres sels se comportent d'ailleurs de la même manière. M. Christison partage à ce sujet la même opinion.

Procédé de M. Guérin. — Soumettre à l'ébullition, avec de l'eau et de la limaille de fer, toutes les matières animales jaunes ; il se dégage de l'acide nitreux. (Ce procédé est beaucoup moins sensible que celui que nous avons conseillé.)

Moyens conseillés par M. Christison. — Après avoir neutralisé les liqueurs animales par la potasse, on prend un tube que l'on recourbe en siphon (moyen conseillé par M. O'Shaughnessey); la plus petite extrémité doit plonger dans la liqueur, la plus longue dans un récipient vide. Elle y amène un liquide dépourvu de matière animale qui, évaporé, donne des cristaux de nitrate de potasse propres à être mis en rapport avec la morphine. — Mais dans quelques circonstances le résultat est différent. D'un côté, si une certaine proportion de matière organique est mêlée avec les cristaux, et si la quantité de l'acide nitrique ne permet pas de la séparer par l'évaporation, la couleur du mélange après l'action de l'acide sulfurique *est si foncée en couleur*, qu'elle pourrait masquer et obscurcir entièrement l'effet de l'acide nitrique dégagé sur la morphine. De l'autre côté, si du chlorure de sodium est mélangé avec des cristaux de nitre, comme cela peut avoir lieu dans ce genre de recherches, l'acide sulfurique dégage, *non pas l'acide nitrique*, mais l'acide chlorhydrique. (M. Christison a cherché en vain un moyen d'éviter cet inconvénient; nous avons résolu la difficulté en proposant le protosulfate de fer comme réactif de l'acide nitreux.) Cependant ces difficultés sont en grande partie évitées en dissolvant le résidu de l'évaporation, le traitant par l'acétate d'argent pour séparer l'acide chlorhydrique, et avec lui des principes organiques, filtrant, évaporant jusqu'à siccité, puis traitant par l'acide sulfurique et la morphine. — Quatre gouttes d'acide nitrique neutralisées par la potasse ont été mêlées avec six onces de soupe au riz. Trois jours après, une demi-once de liquide, obtenue par la filtration au filtre à siphon, a été séparée en deux parties : l'une a été évaporée et a donné un résidu cristallin et déliquescent qui, chauffé avec de l'acide sulfurique dans un tube, a donné une odeur forte de chlore; l'autre, traitée par l'acétate d'argent, a donné de l'acide nitrique pur qui a rougi la morphine. (L'acétate d'argent se prépare en mêlant l'acétate de potasse et le nitrate d'argent en solutions, comprimant entre deux feuilles de papier le précipité cristallin qui se forme, dissolvant ce précipité dans l'eau bouillante et faisant cristalliser par le refroidissement.)

ACTION SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

Les observations d'empoisonnement par l'acide nitrique sont très nombreuses, et les résultats des expériences faites sur les animaux nous deviennent sous ce rapport tout-à-fait inutiles. Tartra (*Traité de l'empoisonnement par l'acide nitrique*) a recueilli un grand nombre de ces faits et n'a rien laissé ajouter à l'histoire de cet empoisonnement. On peut y rattacher l'ensemble de symptômes et d'altérations des tissus que nous avons énumérés pag. 197 et suiv. Toutefois, afin de faire ressortir ce que l'action de cet acide peut avoir de spécial, nous rapporterons ici trois exemples empruntés à Tartra. Dans le premier, il y a eu perforation de l'estomac; dans le second, mort par suite de cautérisation, qui n'a pas été jusqu'à la perforation des organes; dans le troisième, guérison apparente, puis marasme et mort.

XXXII. Un jeune homme de seize ans, aimant par goût l'état de comédien qui déplaisait à ses parents, et plein de répugnance pour celui de bijoutier qu'ils lui faisaient apprendre, cherche à ébranler leur ferme résolution par des menaces. Un jour il fut poussé à bout par de mauvais traitements, et, dans son impatience, il but à deux reprises, environ une cuillerée chaque fois, d'acide nitrique dont on faisait usage chez le bijoutier où il travaillait. Presque aussitôt il éprouva des coliques violentes, des vomissements de matière *noirâtre* et glaireuse; mais il se contraignit assez pour ne pousser aucune plainte. Maître jusqu'à un certain point de sa sensibilité, il gardait avec tout le monde un silence opiniâtre, et surtout avec ses proches à qui il le rendait cruel en refusant de proférer un seul mot. Conduit à l'hôpital, on lui donna sur-le-champ une boisson abondante de lait et de petit-lait, des lavements émollients, ainsi qu'une chopine d'huile d'amandes douces. — Le pouls était fréquent, petit, dur, presque imperceptible; le visage *plombé* et les lèvres pâles; les vomissements très répétés. Ces accidents continuèrent toute la nuit; ce malade ne cessa pas de rendre par la bouche des flots de *matières noirâtres*. Le pouls devint excessivement petit, le peau froide, l'écoulement des urines *resta t suspendu;* la constipation résistait à l'usage des lavements. — Il mourut à midi, vingt-quatre heures environ après avoir pris l'acide.

Autopsie. — Ventre distendu, ballonné et résonnant comme un tambour; la membrane qui tapisse le bord vermeil des lèvres est fort altérée, *épaisse et un peu jaune;* le cou tuméfié *semble emphysémateux.* Les membres sont couverts d'ecchymoses très étendues; le visage *hideux et livide.* — De la *sérosité sanguinolente* existe dans les cavités de la poitrine; la membrane muqueuse du larynx et de la trachée-artère est extrêmement rouge, *brune et enflammée.* — On avait à peine fait une ouverture imperceptible aux parois de l'abdomen, qu'il s'échappa avec sifflement une énorme quantité de *gaz très fétide;* il s'écoula de la cavité abdominale environ deux pintes de liquide d'*un jaune sale*, dont la surface présentait *une nappe d'huile;* ce liquide ressemblait à *une purée très délayée*, et exhalait une odeur infecte; les viscères abdominaux étaient rouges et enflammés en raison de leur voisinage de l'estomac. Les gros intestins, fort rétrécis, contenaient des *matières fécales fort dures.* La surface du foie parut *jaune, grasse et onctueuse.* — A l'examen du canal alimentaire on trouva la membrane

de la langue *jaune, dure et épaisse;* celle des amygdales et de la base de la langue, plus altérée, s'enleva aisément; celle du pharynx et de l'œsophage, *d'un beau jaune, sèche,* de deux lignes d'épaisseur, et sillonée *longitudinalement.* — L'estomac racorni et revenu sur lui-même; sa membrane interne tachée de *jaune rougeâtre* et de points de *couleur noire*, se décollait difficilement. Les vaisseaux, épanouis dans l'épaisseur de cet organe, étaient *gorgés de sang coagulé.* Son petit cul-de sac présentait *une ouverture d'un pouce de diamètre,* dont le contour arrondi était devenu fort mince, comme usé et facile à déchirer. Ce trou avait sans doute été produit par l'action corrosive de l'acide nitrique, et avait donné passage aux matières liquides amassées dans l'estomac; il en était résulté dans l'abdomen l'épanchement considérable, épais, jaune et huileux dont il a été parlé; ainsi tout ce qu'on avait fait boire au malade, tisane, lait, huile, se trouva répandu dans le ventre. — Le duodénum, généralement taché en jaune à son intérieur, contenait une mucosité d'un jaune verdâtre et de la consistance d'une bouillie (bile décomposée).

XXXIII. Un peintre nommé Motet, âgé de trente-deux ans, célibataire, demeurant rue de l'Echiquier, n° 16, passionné à l'excès pour le jeu, et malheureux dans toutes ses spéculations, surchargé de dettes et de mauvaises affaires, sans cesse poursuivi, ne sortant d'un embarras que pour tomber dans un autre plus grand, le cœur secrètement déchiré par le chagrin et le remords, tourmenté surtout profondément alors qu'il veut affecter de la sérénité, exécute enfin le projet bien des fois conçu et bien des fois abandonné de se suicider. Il achète chez un épicier-droguiste deux onces (environ sept décagrammes) d'acide nitrique très concentré. Le liquide fatal est déjà sur ses lèvres, que cet homme s'arrête, tremble, hésite, et ne peut achever. Douze heures d'angoisses, d'anxiétés, plus horribles que la mort elle-même, devaient encore augmenter son délire; enfin, le 26 germinal, à deux heures de l'après-midi, il avala d'une seule haleine ce terrible poison. Il n'avait bu ni mangé de la journée. Des douleurs inexprimables annoncent aussitôt l'action forte et rapide de l'acide nitrique. Ce malheureux s'agite tout d'un coup, se roule sur le pavé de sa chambre, ne peut se tenir sur son lit. Des vomissements surviennent, et sont accompagnés d'un sentiment général de froid plus marqué aux membres.

Chaque fois, les matières vomies bouillonnent et crépitent sur le carreau. Un médecin appelé lui fait prendre de l'eau de savon et de l'huile. A quatre heures, ce malade est transporté au grand hospice d'Humanité. Il vomit souvent en chemin, et de temps à autre on l'arrête pour le faire boire. A son arrivée, le premier mouvement est aussi de lui donner des boissons adoucissantes en très grande abondance, et surtout de la décoction de graine de lin.

Il était alors dans un état d'agitation continuelle, ayant la physionomie très altérée; il vomissait à chaque instant un liquide noirâtre, glaireux; il ouvrait assez facilement la bouche; la langue était blanche, tirant un peu sur le jaune; des douleurs vives se faisaient sentir à la gorge, le long de l'œsophage et dans l'estomac; le ventre, légèrement tendu, ne pouvait supporter aucun contact sans une augmentation excessive des douleurs; froid plus grand à l'extérieur du corps; pouls petit, concentré, fréquent; hoquets, respiration gênée.

La marche rapide des accidents, loin de se ralentir, prend à chaque instant une intensité nouvelle. Ce malheureux ne peut déguiser les regrets qu'il éprouve d'avoir attenté à sa vie. Dans son agitation extrême,

il pousse souvent des plaintes, des soupirs étouffés. Ses membres deviennent glacés, une sueur froide couvre tout son corps, le pouls est presque imperceptible ; les douleurs ne cessent pas un seul moment ; tous les phénomènes sont du plus mauvais présage, ils annoncent une mort prochaine. Ce malade n'a qu'un souffle de vie, et il se lève encore, fait à chaque instant de nouveaux et inutiles efforts pour satisfaire son besoin pressant d'aller à la selle et d'uriner. Il réclame des secours de toutes les personnes qu'il aperçoit, de tout ce qui l'entoure.

Cet affreux état dure toute la nuit ; les matières des vomissements deviennent plus claires et de couleur citrine ; il s'échappe enfin quelques gouttes d'urine. L'aspect hideux du corps de cet infortuné ressemble déjà à celui d'un cadavre, et la présence d'esprit est conservée tout entière ; l'imagination paraît exaltée ; on administre dans les derniers instants quelques cuillerées d'une potion calmante. Il parlait encore le lendemain matin à l'instant où il expira, dix-neuf heures après son empoisonnement et seize après son entrée à l'hospice.

A l'ouverture du cadavre, on s'assura que l'action de l'acide s'était bornée aux organes des premières voies. Les parois du pharynx, de l'œsophage, de l'estomac, du duodénum, de la moitié supérieure du jéjunum, avaient augmenté d'épaisseur et de consistance, elles offraient une couleur d'un rouge très foncé à leur surface externe. La face interne était généralement enduite d'une couche plus ou moins sèche, plus ou moins grenue de deux lignes (cinq millimètres) d'épaisseur, d'un jaune verdâtre fort beau et très éclatant, qui s'est terni par le contact de la lumière.

Les valvules conniventes du duodénum étaient très développées, et bouchaient le calibre de cet intestin.

XXXIV. Un ébéniste de la rue Saint-Antoine, nommé Lecoq, âgé d'environ quarante-cinq ans, célibataire, n'ayant presque pas trouvé à travailler de son état depuis le commencement de la révolution, dépourvu des objets les plus nécessaires à la vie, accablé de dettes, faisant depuis long-temps de vains efforts pour se tirer de sa pénible position, résolut de se suicider. Il s'arrêta d'abord à l'idée de se laisser mourir de faim. Dès lors il ne mangea plus, mais il buvait en abondance, le plus souvent de l'eau et quelquefois d'autres liquides qui, sans qu'il s'en aperçût, trompaient son avidité involontaire pour les aliments. Peu satisfait de ce moyen, il avala deux onces d'eau-forte (à peu près sept décagrammes) qu'un épicier de son voisinage lui fit payer six sous (trente centimes).

La violence des symptômes qui survinrent et leur rapidité exigèrent bientôt qu'on transportât ce malheureux au grand hospice d'Humanité, le 7 germinal de l'an VIII.

Voici les plus notables des phénomènes que son état présentait : douleur et chaleur à la bouche, à la gorge, dans le trajet de l'œsophage, dans la région de l'estomac, et même dans tout l'abdomen ; rapports multipliés dès les premiers instants, vomissements répétés, petitesse du pouls, frissonnements, ténesmes, impossibilité absolue d'uriner, froid extrêmement sensible aux membres, grande agitation, anxiété très marquée, impatience sans bornes, repentir sincère....

La violence de ces accidents ne fut que de quelques jours, et il ne resta plus que des vomissements habituels, des crachottements, un peu de gène et de douleur à la gorge, une constipation rebelle, etc. Cet homme déjà fort maigre, le devint bien davantage par la privation de nourriture qu'il était obligé de s'imposer ; l'affection des premières

voies ne permettait le séjour d'aucun aliment dans l'estomac. Il sortit de l'hospice le dix-neuvième jour de son entrée, c'est-à-dire le 26 germinal an VIII.

Sa santé ne se rétablit pas chez lui comme il s'y attendait ; il tomba au contraire dans une sorte de dépérissement qui faisait sans cesse de nouveaux progrès. A chaque instant il rendait par la bouche, et avec effort, des débris membraneux provenant de l'intérieur des premières voies. Une fois il lança au dehors, de cette manière et avec une difficulté incroyable, un paquet énorme, une masse de lambeaux roulés sur eux-mêmes, pour se mouler à la forme des parties qu'ils avaient eues à traverser, d'une fétidité particulière, insupportable pour les personnes les plus familiarisées avec les mauvaises odeurs, noyés dans un torrent de salive écumeuse et infecte. On ne pouvait approcher cet homme sans éprouver la plus grande répugnance. Ne sachant où réclamer des secours, il rentra de nouveau à l'hospice, pour en ressortir encore.

Le mauvais état de sa santé allait toujours croissant ; le marasme était au plus haut degré. Ce malheureux, accablé par les accidents consécutifs de son empoisonnement, ne savait plus que faire. Il parlait beaucoup du nez, semblait avoir dans la gorge un corps étranger, spongieux, épais et mollasse, libre en partie, en partie adhérent, et dont il cherchait inutilement à se débarrasser. Très souvent il rejetait par la bouche d'une manière pénible, et avec un hoquet excessivement désagréable, des portions membraneuses décomposées et entraînées par des flots d'humeur muqueuse, horriblement dégoûtante. Les selles étaient presque entièrement supprimées depuis son accident ; il ne pouvait prendre pour aliment qu'un peu de lait, encore le vomissait-il en grande partie.

Désespéré de n'avoir rien à opposer au marasme, à la langueur qui l'exténuaient, il rentra une troisième fois au grand hospice d'Humanité. La nature de son état était la même au fond ; mais il avait empiré en acquérant de l'intensité, et ce malheureux paraissait condamné à parcourir tous les degrés insensibles d'un dépérissement affreux. La mort qu'il avait provoquée se tenait sans cesse présente, et semblait vouloir, pour lui seul, déployer lentement des horreurs qu'elle répartit ordinairement entre plusieurs. Qu'on se représente en effet un homme d'une très haute stature, d'une maigreur sans exemple, qui n'avait, pour ainsi dire, conservé de lui-même que son squelette, dont les membres longs et disproportionnés, dont la figure décharnée et hideuse, dont les cavités orbitaires presque vides, dont la peau sale, rugueuse et partout ridée, semble étrangère au restant de la vie qui anime encore cet individu, jouissant d'ailleurs de toute l'intégrité de ses facultés intellectuelles ; qu'on se représente le contraste frappant de son physique presque anéanti et de son moral exaspéré, et l'on aura l'idée la plus exacte du triste et sombre aspect de ce malheureux. Mais il ne devait pas trouver sitôt la fin de ses tourments ; il sort encore de l'Hôtel-Dieu, retourne chez lui, n'y trouve pas de borne à son impatience, entre à l'hospice de l'Unité (la Charité), et y meurt. Ce fut dans l'espace de plusieurs mois que cette horrible dégénérescence parcourut tous ses périodes.

Je ne sais si ce malade a fixé l'attention des médecins de l'hospice de l'Unité, et si l'ouverture du cadavre a été faite.

L'acide nitrique étendu d'eau peut produire des effets beau-

coup moins marqués, et on serait porté à induire d'une observation citée par Tartra, que l'on peut, jusqu'à un certain point, s'habituer à son action. On m'a communiqué, dit-il, l'histoire fort extraordinaire d'une femme passionnée pour les liqueurs spiritueuses, et qui avait passé successivement de l'usage immodéré du vin à celui de l'eau-de-vie commune, puis de l'alcool très pur, et je crois même de l'éther. La membrane muqueuse des premières voies s'était accommodée insensiblement de la présence de ces liquides très forts. Cette femme, tout-à-fait blasée, sentit bientôt le besoin d'un stimulant encore plus actif que tous les précédents. Les organes gastriques paraissaient accoutumés à un agacement dont ils ne pouvaient plus être privés. Elle imagina de boire de l'eau-forte, et put faire usage de ce violent caustique sans en éprouver d'accidents notables, au moins pendant un certain temps. Tartra tient ce fait d'un citoyen Follope, pharmacien à Paris, qui en a été témoin oculaire ainsi que plusieurs autres médecins (ouvr. cité, p. 124). Mais il est de ces faits tellement impossibles qu'on ne saurait les accepter alors même qu'ils sont avancés par des hommes d'une grande autorité dans la science.

Fourcroy a signalé une éruption de gros boutons semblables à ceux de la variole à la surface du corps dans cette sorte d'empoisonnement. Desgranges, de Lyon, a vu des éruptions miliaires survenir dans les cas d'empoisonnement par les acides nitrique et sulfurique (*Journal général de méd.*, t. VI, p. 3). Bertrand a fait observer, avec raison, que probablement ces éruptions étaient consécutives à la phlegmasie chronique, qui avait été la conséquence de l'action du poison.

Antidotes et traitements. — Les mêmes que pour l'acide sulfurique. (*Voyez* p. 239.)

DE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE.

(*Acide hydrochlorique, muriatique.*)

§ 1er. *Acide chlorhydrique concentré à l'état de pureté.* — Liquide, incolore, d'une odeur piquante, répandant à l'air des vapeurs plus ou moins abondantes, suivant son degré de concentration, et plus ou moins visibles, suivant l'humidité ou la

sécheresse de l'air. *Caractères chimiques :* 1° il rougit l'infusion de tournesol sans la décolorer ; 2° il précipite en blanc le nitrate d'argent, précipité (chlorure d'argent) caillebotté, lourd, insoluble dans l'eau, et dans l'acide nitrique, *même à chaud*, soluble dans l'ammoniaque ; 3° mêlé à du bi-oxide de manganèse pulvérisé, il dégage du chlore reconnaissable à sa couleur, à son odeur, et à la décoloration qu'il fait subir au papier bleu de tournesol. Cette action s'opère plus rapidement et plus complétement à l'aide d'une légère chaleur et avec une quantité notable d'acide. Il entre en ébullition à 106°.

§ 2. *Acide chlorhydrique concentré du commerce.* — Il est toujours coloré en jaune rougeâtre ou en jaune verdâtre ; ce qu'il doit, ou à de l'acide nitreux, ou à du chlore, ou à du chlorure de fer, ou enfin à une matière huileuse que peut renfermer le sel qui a servi à sa préparation. Il se comporte avec les réactifs comme le précédent.

§ 3. *Acide chlorhydrique étendu d'eau.* — Il agit sur la teinture de tournesol et sur le nitrate d'argent comme s'il était pur ; mais il ne dégage pas de chlore par son contact avec le bi-oxide de manganèse. Cependant, si l'on concentrait l'acide par évaporation, on obtiendrait, à la fin de l'expérience, un dégagement faible de chlore. Ce qui le distingue des chlorures acides ou bichlorures métalliques, c'est sa volatilisation sous forme de vapeurs aqueuses par la chaleur, sans résidu d'une matière insoluble ou soluble dans l'eau, et précipitable par la potasse ou l'acide sulfhydrique.

§ 4. *Valeur des réactifs.* — De tous les réactifs, le plus sensible est le nitrate d'argent ; mais un autre acide forme avec ce réactif un précipité blanc, insoluble dans l'acide nitrique à froid, soluble dans l'ammoniaque : c'est l'acide cyanhydrique. Le précipité obtenu avec cet acide se distingue de celui que donne l'acide chlorhydrique, en ce qu'il est soluble à chaud dans l'acide nitrique, *sans changer de couleur*. Toutefois, les chlorures solubles se comportent avec le nitrate d'argent comme l'acide chlorhydrique, en sorte que le caractère obtenu du nitrate d'argent ne prouve pas que la liqueur qui le fournit est de l'acide chlorhydrique, mais qu'elle renferme ou cet acide, ou

un chlorure. L'évaporation complète de la liqueur avec absence de résidu et sans formation de produit solide par volatilisation, peuvent seules établir cette différence.

§ 6. *Modification que l'acide chlorhydrique peut subir par son mélange avec les matières végétales ou animales.* — Il avive la couleur du vin, et modifie peu l'aspect du cidre, de la bière, du vinaigre et du thé. Il coagule le lait à froid, quand il est employé en quantité notable ; la coagulation s'opère à chaud par une faible proportion d'acide. S'il est mis en excès dans cette liqueur, il opère même à froid la dissolution presque totale de la matière caséeuse primitivement coagulée ; et le liquide prend une teinte noirâtre. A chaud, la dissolution du coagulum est complète en peu de temps. Il noircit et coagule instantanément le sang. Il trouble et jaunit d'abord la bile, puis il lui fait prendre une teinte verte. Il dissout l'albumine, et y fait naître une teinte bleue. Appliqué pendant peu de temps sur les membranes muqueuses pourvues d'épiderme, il les blanchit. S'il séjourne dans l'estomac, il imprime à la surface interne de cet organe une teinte noire qui offre assez d'analogie avec l'altération que produit l'acide sulfurique, pour faire croire, au premier abord, que l'on a affaire à un empoisonnement de ce genre. Il rougit les vêtements et altère leur tissu, mais d'une manière bien moins prononcée que ne le font les acides sulfurique et nitrique. — Cet acide est un de ceux qui retardent le moins la putréfaction : l'estomac devient en peu de temps infect, malgré son contact avec lui. A la longue, et lorsque la putréfaction fait des progrès, l'acide chlorhydrique se sature par l'ammoniaque qu'engendre la putréfaction, et se transforme en chlorhydrate d'ammoniaque. Cette circonstance est importante à connaître, parce qu'elle modifie entièrement les conséquences à tirer des analyses en matière d'empoisonnement, ainsi qu'on le verra plus loin.

§ 7. *Analyse de l'acide chlorhydrique mêlé à des liquides végétaux.* — Si ces liquides sont naturellement acides, la réaction acide de la liqueur devient un indice peu certain, à moins qu'elle ne soit très forte. S'il s'agissait en effet de vin, il ne pourrait rougir fortement le tournesol qu'autant qu'il serait

passé à l'état de vinaigre. Le nitrate d'argent est un réactif insuffisant pour démontrer l'existence de l'acide chlorhydrique, car les liquides végétaux renferment le plus souvent des chlorures en dissolution. Il est vrai que la proportion dans laquelle ils s'y trouvent est peu considérable, et par conséquent, dans les cas où l'on obtiendrait beaucoup de chlorure d'argent, ce serait l'indice de l'existence de l'acide chlorhydrique ou d'un chlorure ajoutés au liquide végétal. Pour éviter toute erreur, il faut soumettre la liqueur à la distillation dans un appareil placé au milieu d'un bain de chlorure de calcium (2 parties de chlorure et 1 d'eau), et recueillir les produits dans de l'eau. On constate alors la réaction très acide de la liqueur provenant de la distillation, on la sature par la potasse; on l'évapore à siccité. Une portion est reprise par l'eau, et traitée par le nitrate d'argent auquel on ajoute de l'acide nitrique afin d'éviter la formation d'un précipité de carbonate ou d'oxide d'argent et d'avoir seulement un précipité de chlorure d'argent; l'autre portion est mêlée à du bi-oxide de manganèse, et traitée par l'acide sulfurique étendu, afin d'obtenir du chlore gazeux, que l'on reconnaîtra à sa couleur, à son odeur et à son action sur la teinture de tournesol.

Cette dernière opération exige quelque soin. On prendra un tube large terminé par une boule; on y introduira le mélange de sel et de bioxide de manganèse, ainsi que l'acide sulfurique; on adaptera un petit tube recourbé et effilé qui viendra plonger dans un autre tube contenant la teinture de tournesol. — Le procédé que nous avons conseillé pour constater la présence de l'acide chlorhydrique ne pourra pas devenir la source d'erreurs, puisque les chlorures qui peuvent naturellement entrer dans la composition des liquides végétaux ne sont pas volatils à cette température.

§ 8. *Analyse de l'acide chlorhydrique dans un liquide ou une matière solide animale.* — Ici les difficultés sont plus grandes. Le procédé conseillé jusqu'à présent était le suivant: « Si l'acide chlorhydrique faisait partie des liquides vomis ou de ceux que l'on trouve dans le canal digestif après la mort, il suffirait de distiller ces liquides dans une cornue, à laquelle on adapterait un récipient contenant un peu d'eau distillée;

l'acide chlorhydrique, très volatil, distillerait, et viendrait se dissoudre dans l'eau du récipient; il ne s'agirait plus que de constater la présence de cet acide dans le produit de la distillation. » (Orfila, *Traité de Méd. lég.*, p. 49, 1836.)

L'expérience suivante démontre qu'il ne saurait suffire. Le tiers de l'estomac d'un chien empoisonné avec trois gros d'acide chlorhydrique a été coupé en morceaux, introduit dans une cornue avec six onces d'eau; on a reçu le produit de la distillation dans un récipient tubulé, et ce produit a été fractionné à diverses époques de la distillation, qui a été continuée jusqu'à ce que la matière restée dans la cornue fût réduite en consistance d'un sirop très épais et ne pouvant même plus être étendu sur les parois du vase. *Aucun des produits de la distillation n'a offert de réaction acide.* On a ajouté de l'eau à la matière sirupeuse; on l'a portée à l'ébullition et filtrée. La liqueur, très acide, donnait un précipité très abondant par le nitrate d'argent; et en reprenant deux autres fois la matière animale par l'eau, la deuxième liqueur n'offrait plus de réaction acide, et ne donnait qu'un faible nuage avec le nitrate d'argent.

§ 9. Voulant savoir alors jusqu'à quel point on pouvait séparer l'acide chlorhydrique d'avec la matière animale qu'il tenait en dissolution, nous avons distillé le liquide que l'on avait fait bouillir avec la matière animale sirupeuse et que l'on avait filtrée; mais quand cette liqueur eut acquis un certain degré de concentration sans avoir donné d'acide, il nous fut impossible de poursuivre la distillation à cause des soubresauts considérables qui se manifestèrent, et qui projetaient toute la matière dans le col de la cornue. En vain le bain de sable et le bain-marie furent employés (des fils de platine n'eussent peut-être pas amené l'opération à sa fin).

Dans cette même expérience nous avons acquis la preuve que l'eau enlevait aux parois stomacales la presque totalité de l'acide qui pouvait être combiné avec elles; car, ayant pris les parties solides épuisées par l'eau, nous les avons fait bouillir avec du bicarbonate de potasse pur, puis nous les avons saturées par l'acide nitrique, et nous n'avons obtenu qu'un léger trouble par le nitrate d'argent.

§ 10. On voit donc que l'on aurait tort de baser le procédé analytique que l'on emploierait sur la grande volatilité de l'acide chlorhydrique. M. Christison a bien pressenti cet inconvénient, en conseillant pour opérer la séparation de l'acide de se servir d'un bain fait avec x parties de chlorure de calcium et une d'eau, ou de parties égales de chlorure de calcium et d'eau, ce qui donne une température de 240 degrés.

§ 11. Dans l'analyse dont il s'agit on a pour écueil à éviter :

1° les acides libres qui peuvent naturellement faire partie des liqueurs animales qui se trouvent dans l'estomac ; 2° l'acide chlorhydrique qui se produit naturellement dans cet organe, en petite quantité, il est vrai ; Spallanzani, Carminati et Thénard ont observé des sucs gastriques neutres ; Gosse, Montègre, Chevreul, Tiedmann et Gmelin ont trouvé le suc gastrique toujours acide. Prout attribue l'acidité à l'acide chlorhydrique, et chez un homme atteint d'une violente dyspepsie il a recueilli jusqu'à un demi-gros d'acide dans l'estomac (*Trans. for the year*, 1824, P. 1, p. 45). Mais Prout n'a pas tenu compte des autres acides qui pouvaient se trouver dans l'estomac à l'état de mélange avec l'acide chlorhydrique, en sorte que cette dose est certainement exagérée. Chevreul et Graves y ont constaté l'existence de l'acide lactique. Tiedmann et Gmelin (*Rech. exp. sur la digestion*, I, 166) admettent l'existence isolée ou simultanée des acides chlorhydrique, acétique et butyrique. J'ai aussi examiné, sous ce rapport, plusieurs estomacs sains de l'homme ; j'y ai trouvé surtout des traces d'acide lactique, et j'ai remarqué qu'il existait une grande différence d'acidité, entre la couche de mucus qui tapisse la surface de l'estomac, et les parois mêmes de cet organe lorsqu'elles ont été essuyées ; ces dernières rougissent beaucoup plus fortement le papier de tournesol ; 3° les chlorures qui font naturellement partie de la liqueur animale ; ceux qui auraient pu y être ajoutés, ou enfin celui qui serait le résultat de l'administration d'un contre-poison alcalin ; 4° le chlorhydrate d'ammoniaque qui peut exister naturellement dans les liquides sécrétés par les parois stomacales, puisqu'on l'a retrouvé dans l'urine (Rouelle le jeune, 1771 ; Wiegleb, 1774 ; Scheele, 1775 et 76 ; Gmelin, 1789 ; Cruikshank, 1798 ; Proust, Fourcroy et Vauquelin, 1800 ; Nicolas et Guedeville, 1803 ; Hildebrandt, 1802 ; Thénard, 1806 ; John, 1808 ; Berzelius, 1809) ; dans la glande thyroïde (John, *Œuvres de Chimie*, IV, 262) ; la salive expectorée, (Buch *Journ. de Scherer*, V, 110) ; la chair musculaire, Fourcroy (*Leçons élémentaires d'histoire naturelle*, II, 791) et John (*Laboratoire de chimie*, I, 1808) ; le chyle de deux chevaux (Emmert et Reuss) ; le lait de brebis (Parmentier et Deyeux) ; le

suc gastrique des ruminants, Brugnatelli et Carminati (*Annales de Crell*, I, 69 et II, 185); la sueur des brebis, par John (*Tableaux chimiques du règne animal*, p. 152); la laite de carpe, par Fourcroy et Vauquelin (*Tableaux du règne animal*, p. 198); 5° celui qui se forme pendant la décomposition des parois stomacales par le feu, produit dont nous allons démontrer l'existence; malgré les assertions contraires de M. Caventou; 6° suivant M. Chevallier (*Annal. d'hyg.*, XX, 419), le chlorhydrate d'ammoniaque qui se forme spontanément pendant la putréfaction des matières animales. Dans un supplément de recherches faites à l'occasion de la présomption d'empoisonnement qui s'est élevée à l'égard de la famille Chapelle, M. Chevallier a reconnu que ce sel existe en général dans tous les liquides où l'on a laissé macérer pendant quelque temps des débris de cadavres. Il en a retiré des produits provenant du traitement par l'eau et par l'alcool de matières extraites des intestins et de l'estomac qu'il avait anciennement conservés, après les recherches chimiques dont une partie avait été l'objet; 7° et enfin celui que l'on obtient sous l'influence de la chaleur, au moyen de l'ammoniaque provenant de la putréfaction, ammoniaque qui sature l'acide chlorhydrique qui peut exister naturellement dans l'estomac ou qui y a été introduit pour causer la mort.

En novembre 1838, j'ai lu à l'Académie de médecine une note dans laquelle j'annonçais que le procédé de distillation opéré à une assez haute température pour amener la décomposition des matières animales, pourrait devenir une source d'erreur, si un certain laps de temps s'était écoulé depuis la mort, parce qu'il se formait de l'ammoniaque par la putréfaction, alcali qui se combinait à l'acide chlorhydrique et donnait naissance à un sel volatil, le chlorhydrate d'ammoniaque; que tout estomac et intestin d'une personne non empoisonnée pourrait fournir le même produit par le même genre d'opération et alors même que ces organes ne seraient pas putréfiés. La proportion de chlorure fournie par la décomposition de la matière animale non putréfiée est extrêmement faible, il est vrai, mais elle existe. J'ajoutais que cette circonstance devait engager à mo-

difier le procédé de la distillation à une haute température parce que l'on ne pourrait plus tirer du produit qu'une induction basée sur une évaluation quantitative qui était loin de constituer une preuve.

Au mois de février 1839, M. Caventou, dans un rapport fait à ce sujet, a nié la production de chlorhydrate d'ammoniaque pendant la décomposition des matières animales par le feu; et, chose remarquable, dans les expériences mêmes qu'il cite à l'appui de son allégation, on trouve la preuve de l'assertion que j'avais émise. Ainsi il y est dit (*voy.* page 585 des ***Bulletins de l'Académie***) : « A la vérité quand on distille comparativement un estomac ordinaire et un estomac préalablement salé avec du chlorure de potassium ou de sodium, quelque soin qu'on apporte dans la marche de l'opération, on trouve toujours que les produits de la distillation donnent par suite de traitements convenables des quantités inégales de chlorure d'argent; elle est un peu plus forte dans les produits empyreumatiques de l'estomac salé, *que dans ceux de l'estomac qui ne l'a point été.* »

Ainsi, de l'aveu même de M. Caventou, le produit de la distillation d'un estomac à l'abri de toute putréfaction, fournit avec le nitrate d'argent un chlorure.

Mais M. Caventou ne saurait admettre que l'ammoniaque qui se forme pendant la décomposition de la matière animale par le feu pût donner naissance à du chlorhydrate d'ammoniaque. Cette explication lui paraît en opposition directe avec les lois des affinités chimiques; aussi a-t-il été conduit à penser que c'étaient plutôt les chlorures naturellement contenus dans l'estomac qui se volatilisaient malgré leur fixité, par suite de l'action combinée de la chaleur et des vapeurs empyreumatiques. Cette idée n'est pas neuve, et l'on sait que tous les chlorures sont volatils, voire même le chlorure de sodium, qui se volatilise surtout dans les gaz à une température rouge, de manière à pouvoir se fixer sur les corps el produire sur eux des effets particuliers, comme cela a lieu dans le vernissage des grès céramiques; mais je le demande, en quoi répugnerait-il aux lois de l'affinité chimique d'admettre qu'un chlorure fixe fût décomposé par l'ammoniaque à une haute température pour donner naissance à un

chlorure volatil? Ne connaît-on pas en chimie des exemples de décompositions analogues? Et d'ailleurs, M. Caventou conçoit une pareille décomposition à la température ordinaire, car, avec M. Chevallier, il regarde comme possible que la putréfaction engendre une grande quantité d'hydrochlorate d'ammoniaque; à plus forte raison la formation de ce sel peut-elle avoir lieu à une température élevée.

Concluons donc de ces faits que la nouvelle source de sel ammoniac que nous avons fait connaître est réelle, et qu'il faut en tenir compte dans les analyses toxicologiques.

§ 12. Toutes les fois que l'acide chlorhydrique est dans l'estomac à l'état libre, la volatilisation lève toute difficulté à cet égard. On réussira presque constamment à opérer sa distillation en plaçant la cornue dans un bain-marie d'eau et de chlorure de calcium à parties égales, et de manière que ce vase y plonge jusqu'à son col; celui-ci viendra communiquer, à l'aide d'un tube, dans un récipient contenant un peu d'eau distillée. On fractionnera les produits de la distillation, et on n'agira avec le nitrate d'argent que sur ceux qui présenteront la réaction acide. Si l'on obtient dans ces liqueurs un précipité de chlorure d'argent, nul doute que l'acide ne fût à l'état de liberté dans l'estomac. — Mais ce ne sont pas les parois stomacales qu'il faut mettre dans la cornue; on doit, au préalable, porter cet organe jusqu'à l'ébullition dans une petite quantité d'eau distillée et à deux reprises différentes, et c'est cette liqueur d'ébullition que l'on introduit dans l'appareil distillatoire.

§ 13. Toutes les fois que l'acide chlorhydrique a été saturé soit par un contre-poison administré, soit par l'ammoniaque provenant d'une décomposition putride, on a deux marches à suivre en raison de la base qui a opéré la saturation : la voie humide, la voie sèche. Pour la première de ces méthodes on fera bouillir les matières animales solides dans l'eau distillée; on filtrera, on rapprochera les liqueurs pour les faire cristalliser. On peut de cette manière obtenir des quantités notables de chlorhydrate d'ammoniaque; et ce moyen doit toujours être employé avant de mettre le second en usage.

Admettons donc qu'il ait fourni un résultat négatif; il faudra

alors prendre les matières solides et liquides, les introduire dans une cornue à laquelle on adaptera un tube qui viendra plonger dans un vase contenant un peu d'eau distillée; on chauffera graduellement jusqu'à porter la cornue au rouge et décomposer la matière animale, pour la réduire à l'état de charbon. La carbonisation opérée, on cassera la cornue, on traitera le charbon par l'eau bouillante, puis on le dessèchera et on le réduira en cendres; les cendres seront reprises par l'eau, et la liqueur aqueuse réunie à celle provenant du lavage du charbon; toutes deux seront filtrées et traitées par le nitrate d'argent ajouté en excès. Le précipité sera lavé, mis en ébullition dans l'acide nitrique, lavé de nouveau, séché et pesé. Ce poids donnera la quantité de chlorures qui existait dans le charbon et dans les cendres.

Quant à la liqueur distillée, on la traitera directement par le nitrate d'argent; le précipité formé sera lavé, mis en ébullition avec l'acide nitrique, lavé de nouveau, séché et pesé. Ce précipité exprimera la quantité de chlorure volatil qui existait dans l'estomac, moins la petite quantité que donnent naturellement les parois du tube digestif quand on les décompose par le feu, et aussi la très petite quantité de chlorure volatilisé provenant d'un ou de plusieurs chlorures à base fixe qui pouvaient exister dans l'estomac.

Par la voie humide, on a l'avantage de pouvoir reconnaître le chlorhydrate d'ammoniaque qui existait de toute pièce dans l'estomac; mais il faut qu'il se trouve dans les liqueurs en proportion notable.

Dans l'analyse par la voie sèche, on doit exprimer la quantité en poids d'acide chlorhydrique que représente la réunion des chlorures trouvés dans les cendres, dans le charbon et le produit de la distillation, et aussi celle qu'il exprimerait en supposant qu'il représentât du chlorhydrate d'ammoniaque ou des chlorures de sodium, de potassium et de magnésium.

Par ces deux modes opératoires, on ne peut pas conclure à l'existence certaine de l'acide chlorhydrique; on doit se borner à faire sentir que l'abondance du précipité de chlorure d'argent obtenu, coïncidant avec les altérations pathologiques de l'es-

tomac, établissent de fortes présomptions sur l'ingestion de l'acide hydrochlorique dans cet organe, et par cela même aussi les conclusions subiront des modifications en raison des trois circonstances suivantes : la présence ou l'absence de réaction acide, la proportion de chlorure d'argent que donne l'analyse, et l'intensité des altérations pathologiques observées. Nous avons vu que lorsqu'un contre-poison alcalin a été administré en quantité suffisante, ou que par les progrès de la putréfaction il s'est formé beaucoup d'ammoniaque, l'acide libre est saturé, on pourrait souvent obtenir un chlorure cristallisé par la simple ébullition du tube intestinal dans l'eau, et le rapprochement des liqueurs par évaporation. C'est ce qui est arrivé à MM. Orfila et Barruel, à l'égard des intestins des quatre personnes composant la famille Chapelle, considérés comme ayant succombé à un empoisonnement. Ils retirèrent des liqueurs d'ébullition cinq gros de chlorhydrate d'ammoniaque. Ce fut dans un supplément d'instruction relatif à la même affaire que M. Chevallier reconnut que ce sel se formait spontanément par suite de la décomposition putride des organes. (Ollivier d'Angers, *Annal. d'hyg.*, XX, 417).

Combien les résultas ne devraient-ils pas laisser de doutes dans l'esprit des experts, s'il n'existait pas d'altérations pathologiques coïncidant avec l'ingestion de l'acide; ou si, faisant l'analyse et l'examen de l'organe à une époque où il n'est plus possible de constater ces altérations, on retrouvait cependant une quantité plus ou moins considérable de chlorydrate d'ammoniaque! On aurait à se demander si ce sel provient d'une sécrétion naturelle, ou s'il a été donné en substance, ou si c'est un produit de la décomposition putride, toutes questions qu'il est impossible de résoudre à l'aide de l'analyse chimique seule. Aussi ne saurions-nous recommander trop de réserve dans les conclusions à tirer de pareilles analyses. C'est avant la connaissance exacte de ces faits que, dans un rapport fait à l'occasion d'un empoisonnement par le cuivre, nous nous sommes peut-être trop avancé dans nos conclusions. (*Voyez* CUIVRE.)

ACTION SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

Quelque petit que soit le nombre des observations d'empoisonnement

par cette substance, on sait qu'elle agit à la manière de tous les acides caustiques, et qu'elle produit les mêmes symptômes. Nous renvoyons donc à l'article ACIDES EN GÉNÉRAL. Nous rapporterons seulement ici une observation propre à caractériser les effets de cette substance : elle a été communiquée à M. Orfila par M. Serres.

Un homme entre à l'Hôtel Dieu, le 12 juillet 1805, pour y être traité d'une congestion cérébrale, développée par suite d'une exposition au soleil. Le 14, on prescrit entre autres moyens un bain de pieds acidulé avec l'acide hydrochlorique. Le soir, agitation très grande, peau brûlante et aride, pouls petit et concentré, langue d'un rouge de feu, lèvres noirâtres, hoquets, efforts pour vomir, épigastralgie des plus vives. En recherchant la cause de l'état effrayant où se trouvait ce malade, M. Serres apprit des infirmiers qu'on lui avait fait avaler environ une once et demie d'acide hydrochlorique, croyant lui donner du petit-lait (prescription : magnésie calcinée). La nuit, vomissements de matières jaunes. Le 15, peau froide et gluante, épigastralgie violente, pouls extrêmement fréquent, délire continuel. Mort à trois heures de l'après-midi. — *Autopsie.* Lèvres noires, langue brune, épaissie, dure, sèche ; pharynx et œsophage d'un rouge pourpre, excoriés en deux ou trois endroits ; estomac épaissi et enflammé à l'extérieur ; à l'intérieur, la membrane muqueuse se détachant en lambeaux avec la plus grande facilité dans toute son étendue, et offrant dans son cul-de-sac des taches gangréneuses ; le duodénum également un peu épaissi ; l'intestin jéjunum perforé par un ver lombric qui se trouvait dans la cavité de l'abdomen.

DE L'EAU RÉGALE.

(*Mélange d'acide chlorhydrique, d'acide nitrique, d'eau, de chlore et d'acide hyponitrique.*)

Liquide coloré en rouge ou en jaune rougeâtre, répandant à l'air des vapeurs rutilantes d'acide nitreux, d'une odeur nauséabonde, rougissant la teinture de tournesol. *Caractères :* 1° Il précipite en blanc le nitrate d'argent, précipité (chlorure d'argent), lourd, caillebotté, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique, soluble dans l'ammoniaque ; 2° mis en contact avec le cuivre en limaille, il dégage des vapeurs de bi-oxide d'azote, qui deviennent acide hyponitrique au contact de l'air, et il se forme un liquide vert ou bleu (nitrate de cuivre).

Eau régale étendue d'eau. — Liquide incolore, inodore, ne répandant pas de vapeurs à l'air ; agissant sur le nitrate d'argent comme l'eau régale concentrée, et n'exerçant pas d'action sur le cuivre, à moins qu'on ne le concentre ; encore ce moyen est-il quelquefois sans résultat. — Saturé par le carbonate de

potasse, il fournit par évaporation du nitrate de potasse et du chlorure de potassium. Ces deux sels, mêlés à du cuivre et à de l'acide sulfurique, donnent des vapeurs rutilantes d'acide hyponitrique. Elles les produiraient même sans addition de cuivre, mais elles seraient moins abondantes.

Mélangée au vin, au cidre, etc., l'eau régale exerce sur ces liquides végétaux et sur les matières animales la même action que les acides nitrique et chlorhydrique. — *Analyse.* Suivre les procédés conseillés pour ces deux acides en s'attachant à démontrer leur présence.

Action sur l'économie animale. — La même que celle de l'acide nitrique. Mêmes contre-poisons et même traitement.

DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE.

Solide et blanc, ou liquide et en consistance oléagineuse, incolore, inodore, très caustique, rougissant fortement l'infusion du tournesol. Saturé par la potasse ou la soude, sans qu'il y ait excès d'alcali, il précipite le nitrate d'argent en jaune serin (pré-phosphate d'argent), soluble dans l'acide nitrique et dans l'ammoniaque. Si l'acide a été récemment préparé, il se forme un précipité blanc au lieu d'un précipité jaune. Une goutte d'acide versée dans beaucoup d'eau de chaux y forme un précipité blanc de phosphate de chaux, soluble dans un excès d'acide phosphorique et dans l'acide nitrique. Il précipite aussi l'eau de baryte en blanc, mais le précipité est soluble dans un excès d'acide ou dans l'acide nitrique, ce qui le distingue de l'acide sulfurique.

Il exerce sur l'économie animale la même action et il développe les mêmes symptômes que l'acide sulfurique concentré. (*Voyez* aussi ACIDES EN GÉNÉRAL.)

DE L'ACIDE HYPOPHOSPHORIQUE.

(*Acide phosphatique.*)

Solide ou liquide, incolore, inodore, très caustique, rougissant la teinture de tournesol. Chauffé dans l'obscurité, il dégage une odeur forte de phosphore, et dégage un gaz qui

devient lumineux à l'air en se transformant en acide phosphorique. Il produit dans le nitrate d'argent un précipité roux d'abord, puis noir. Il décolore à chaud le persulfate rouge de manganèse.

Action sur l'économie animale. (Voy. ACIDES EN GÉNÉRAL.)

DE L'ACIDE OXALIQUE.

Royston est le premier qui, en 1814, ait appelé l'attention sur les dangers attachés aux méprises que l'on pourrait commettre en prenant de l'acide oxalique pour du sel d'Epsom. Cet acide est l'un des instruments du suicide en Angleterre. En 1827, la cour de justice de Middlesex eut même à juger un crime d'empoisonnement dans lequel un homme s'était servi de cette substance pour attenter aux jours de sa femme.

Il est solide, blanc, cristallisé, inodore et très sapide, et d'une saveur très désagréable ; sa ressemblance avec le sulfate de magnésie est, dans quelques cas, tellement grande que beaucoup de personnes s'y trompent journellement. — *Caractères.*: Il rougit la teinture de tournesol. — Chauffé, il se volatilise et se sublime en totalité sans se décomposer s'il est pur. — Mis en contact avec le nitrate d'argent, il donne un précipité blanc d'oxalate d'argent qui, desséché et chauffé à la flamme d'une bougie, jaunit, puis brunit sur les bords, détone légèrement, et se dissipe complétement en une fumée blanche. Ce réactif est assez sensible pour reconnaître l'acide oxalique étendu de 4,000 fois son poids d'eau (Christison). Quand on jette le précipité sur un filtre et qu'on l'y laisse sécher, le papier brûle comme s'il était imprégné de nitrate de potasse. Les précipités de tartrate et de citrate d'argent brunissent bien quand on les chauffe, mais ils donnent un résidu d'argent métallique. — Il précipite l'eau de chaux et la dissolution de chlorure de potassium en blanc, le précipité d'oxalate de chaux, insoluble dans un excès d'acide oxalique soluble dans l'acide nitrique. Ce précipité, recueilli, desséché et calciné dans une cuiller de platine, donne de la chaux vive. — Le sulfate de cuivre est précipité en blanc bleuâtre par cet acide.

Mélanges d'acide oxalique et de liquides végétaux et animaux.

— Coindet et Christison ont démontré que l'acide oxalique n'exerçait aucune action sur les fluides végétaux et animaux, excepté sur la gélatine, qu'il dissolvait rapidement sans lui faire subir ni sans subir de changement dans sa composition. Le composé nouveau qui en résulte contient une variété de principes solubles qui peuvent exercer de l'influence sur le sulfate de cuivre et le nitrate d'argent.

Analyse de ces mélanges ainsi que de l'acide oxalique contenu dans l'estomac. — Faites macérer la matière dans un peu d'eau, si elle est solide. Filtrez. Neutralisez la liqueur avec du carbonate de potasse pour obtenir de l'oxalate de potasse.

De la chaux ou de la magnésie ont-elles été données comme contre-poisons? laissez reposer pendant quelque temps le mélange de matières solides et liquides ; décantez la partie liquide, et rejetez-la si elle n'est pas acide ; dans le cas contraire, saturez-la par le carbonate de potasse.

La liqueur étant séparée, recueillez autant que possible de précipité d'oxalate de chaux ou de magnésie qui s'est formé dans l'estomac ; ajoutez-y un peu d'eau si cela est nécessaire, afin de lui donner une consistance liquide ; mêlez-y un douzième du poids du précipité recueilli, de carbonate de potasse ; faites bouillir jusqu'à dissolution de toute la matière organique. Filtrez ; rendez la liqueur légèrement acide au moyen de l'acide nitrique ; filtrez de nouveau ; rendez-la légèrement alcaline par le carbonate de potasse ; filtrez une troisième fois, et la matière animale se trouvera séparée. Traitez alors la liqueur par l'acétate de plomb ; il se formera de l'oxalate de plomb ; suspendez ce précipité dans de l'eau ; faites-y passer un courant d'acide hydrosulfurique ; filtrez ; portez à l'ébullition, et l'acide oxalique existera seul dans la liqueur. Christison, qui propose ce procédé, a reconnu un grain d'acide oxalique qu'il avait fait bouillir dans six onces d'eau et une once de chair de bœuf.

ACTION SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

Les propriétés délétères de cet acide ont été étudiées d'abord par le docteur Thomson de Londres (*London Courrier, septembre* 22, 1827),

et par le docteur Pery, de Lausanne (*Dissertatio inauguralis de acidi oxalici vi venenatâ*, Édimbourg, 1821), puis par MM. Coindet, de Genève, et Christison. En 1828 le docteur Pommer, de Heilbroon, a confirmé la plupart des résultats observés. (*Medizinisch chirurgische*, Zeitung, 1828, II, 205.)

Les exemples d'empoisonnement par l'acide oxalique ont été assez fréquents en Angleterre, et l'on a pu observer les phénomènes et les altérations de tissus auxquels cet acide pouvait donner lieu. Aussitôt l'ingestion du poison, il se manifeste dans l'estomac un sentiment de douleur brûlante, extrêmement vive, qui se propage le long de l'œsophage jusqu'à la gorge; surviennent des nausées, des envies de vomir et des vomissements violents, qui ne cessent quelquefois qu'à la mort; mais, chose remarquable, ils peuvent être fort légers, ou même ne pas se montrer; les matières vomies ont une teinte brune et sanguinolente; une sueur froide et glaciale se manifeste; le pouls devient petit, très lent et presque imperceptible; les ongles prennent une teinte bleuâtre. Chez certaines personnes, des convulsions ont lieu et se répètent fréquemment; chez d'autres, il y a une insensibilité complète de la peau et un état d'engourdissement et d'affaissement général. Dans un espace de temps qui varie entre quelques minutes et une heure la mort est survenue.

A l'ouverture du corps, on trouve l'estomac contracté, injecté dans ses trois tuniques, contenant une quantité variable de liquide brunâtre; la membrane muqueuse, d'un rouge vif, est fortement épaissie et présente des plaques ecchymosées; l'intestin lui-même participe de la phlegmasie. — L'ensemble de ces symptômes et de ces altérations pathologiques se rapporte surtout au cas où l'acide oxalique a été pris en dissolution concentrée; mais s'il a été étendu d'eau et donné à des animaux, il peut alors amener la paralysie du cœur et le tétanos le plus violent. — S'il est en dissolution très affaiblie, l'animal périra après avoir présenté des symptômes de narcotisme du genre de ceux que produit l'opium.

On voit donc que l'action est bien différente suivant l'état de concentration daus lequel le poison a été avalé; que s'il est concentré, il agit d'abord localement et en raison de sa causticité; qu'il est, en outre, absorbé, porté dans le torrent de la circulation, et qu'il influence principalement le cœur et les centres nerveux.

Il résulte des expériences faites sur les animaux, que s'il est injecté à l'état de concentration dans l'estomac d'un chien ou d'un chat, il cause des douleurs très vives, qui se traduisent par des hurlements; dans quelques minutes cet état est remplacé par de violents efforts pour vomir; puis une langueur et une grande faiblesse, et la mort arrive sans que l'animal jette le moindre cri. Le temps nécessaire à opérer la mort est de 2 à 20 minutes, quand la dose est considérable, une demi-once, par exemple.

A l'examen de l'estomac on trouve du sang noir extravasé, effet analogue à celui que produit l'acide oxalique en contact avec le sang retiré de ses vaisseaux. La membrane muqueuse de l'estomac est d'une couleur framboisée et parsemée de stries de sang granulées, et en certains endroits elle est ramollie et amenée à l'état gélatiniforme sous l'influence de l'action chimique du poison.

Si l'acide est étendu, aucune action corrosive ne se fait remarquer; il agit alors sur le cerveau, la moelle épinière et le cœur; les symptômes sont variables suivant la dose.

Si la quantité est grande, on observe des palpitations du cœur, qui perd sa propriété contractile après la mort, et qui renferme alors du sang artériel dans ses cavités gauches.

Si la dose est petite, l'animal périt pendant des accès de convulsions; ces accès, en affectant particulièrement les muscles inspirateurs de la poitrine, amènent la mort par asphyxie.

Si la dose est plus petite encore, spasmes légers, symptômes de narcotisme semblables à ceux que produit l'opium; l'animal paraît s'endormir.

Il produit les mêmes effets quelquefois sur les parties du corps où il est appliqué.

Antidote et traitement. Ce n'est pas la magnésie ou le carbonate de magnésie qu'il faut administrer pour combattre cet empoisonnement; il en résulterait un sel, oxalate de magnésie soluble, qui serait encore délétère. C'est à la chaux en suspension qu'il faut s'adresser; l'eau de chaux ne contiendrait pas une proportion assez considérable de cet alcali; mais elle devrait être employée à défaut de chaux; il en devrait être de même de l'eau de puits ou des eaux de source, qui tiennent en dissolution des proportions plus ou moins considérables de sels calcaires.

DE L'ACIDE TARTRIQUE.

Solide, cristallisé ou pulvérulent, d'une saveur acide, mais agréable, rougissant la teinture de tournesol; décomposable par le feu, en fournissant un résidu considérable de charbon; se dissolvant dans deux parties d'eau; sa dissolution précipite l'eau de chaux en blanc (tartrate de chaux), est très soluble dans un excès d'acide.

DE L'ACIDE CITRIQUE.

Solide, cristallisé ou pulvérulent, rougissant l'infusion de tournesol; décomposable par le feu, à la manière de l'acide tartrique; ne précipitant pas l'eau de chaux à froid, mais four-

nissant par l'ébullition un précipité blanc de citrate de chaux. Il précipite à froid l'eau de baryte; il ne trouble pas la dissolution de nitrate d'argent.

DE L'ACIDE ACÉTIQUE.

Acide acétique à l'état de pureté. — Liquide, incolore, d'une odeur *sui generis*, caractéristique, qui est celle du vinaigre; d'une saveur caustique; rougissant la teinture de tournesol à la manière des acides végétaux, mais moins fortement que les acides minéraux; chauffé, il se volatilise en totalité sans se charbonner; il ne précipite pas l'eau de chaux, les sels de baryte, le nitrate d'argent, et il forme avec la potasse un sel très déliquescent.

On trouve dans le commerce diverses variétés d'acide acétique : le vinaigre radical ou acide acétique le plus concentré possible; le vinaigre de bois ou de Mollerat; le vinaigre employé comme assaisonnement; le sel de vinaigre (acide acétique pur, sulfate de potasse cristallisé). Ces diverses variétés d'acide acétique présentent les propriétés énumérées ci-dessus, en tenant compte, pour le vinaigre ordinaire et le sel de vinaigre, des substances qui altèrent la pureté de l'acide.

Mélange d'acide acétique avec les matières végétales et animales. — Il agit sur le vin, le cidre, la bière, le thé, le lait, la bile, le sang, à la manière des autres acides, seulement à un degré un peu plus faible. Il colore en brun les matières de l'estomac, noircit même les membranes muqueuses, et leur donne l'aspect gangréneux, mais il ne les réduit pas en bouillie à la manière des autres acides forts et de l'acide sulfurique en particulier.

Analyse de ces divers mélanges. — Toute liqueur ou matière qui contient de l'acide acétique doit être traitée par le procédé de la distillation. A cet effet, après avoir séparé par la filtration les parties liquides des parties solides, s'il en existe, et avoir étendu d'eau le mélange, on introduit la liqueur dans une cornue dont la panse plonge tout entière dans un bain de chlorure de calcium. On adapte au col de ce vase un ballon tubulé d'où part un tube qui se rend dans un flacon contenant un peu d'eau

distillée. On chauffe, et on distille les matières presque jusqu'à siccité. Dans le produit de la distillation se trouve l'acide acétique; il est rare qu'il ait passé au-delà du ballon tubulé. On constate l'acidité du produit de la distillation; on sature ce produit par le carbonate de potasse, saturation que l'on reconnaît à ce que le papier de tournesol n'est plus rougi par le liquide, qui ne doit pas non plus ramener au blanc le papier de tournesol rougi; on évapore le mélange au bain-marie jusqu'à siccité; on recueille l'acétate de potasse, et l'on procède à la séparation de l'acide acétique en l'introduisant dans une cornue avec la moitié de son poids d'acide sulfurique, distillant et recueillant le produit dans un matras plongé dans un bain refroidissant. Pareille opération doit être faite à l'égard des matières solides, seulement il faut prendre le soin d'y ajouter un peu d'eau.

ACTION SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

Depuis le procédé de Mollerat, pour la préparation de l'acide acétique concentré, qui a répandu dans le commerce une grande quantité de cet acide, on avait pu supposer qu'il serait capable d'amener des accidents; mais on n'avait pas songé à rechercher jusqu'à quel point il pourrait être vénéneux. Auparavant, les quantités infiniment petites de vinaigre radical qui étaient préparées dans le commerce semblaient devoir mettre à l'abri de tout empoisonnement par la difficulté de se procurer le poison. Le hasard seul a appelé l'attention sur cette matière vénéneuse. La jeune fille A. C., âgée de dix-neuf ans, enceinte de trois mois, après avoir acquis la triste certitude qu'elle était abandonnée de son amant, se donna la mort dans une des rues de Gentilly, près Paris, en avalant de l'acide acétique concentré. Le 7 mai 1831, à onze heures du soir, on entendit se plaindre une jeune personne qui était sur la voie publique et qui paraissait ivre; cependant elle partit après avoir demandé quelle route elle devait suivre. Le 8, à trois heures et demie, elle fut trouvée couchée et souffrante contre le mur du marchand de vins du Petit Gentilly; à quatre heures, on lui fit prendre du lait et du vin sucré chaud; elle eut de fortes convulsions et se plaignit de l'estomac; les accidents devinrent tellement graves qu'elle mourut peu de temps après. MM. Murat et Lemis reconnurent à l'ouverture du corps les altérations suivantes : le pourtour de la bouche et des ailes du nez sont couverts d'un liquide écumeux, *en partie desséché*, légèrement brunâtre, qui n'a pas altéré le tissu de la peau. (Cette circon-

stance est importante à noter ; si cette liqueur brune eût été le résultat de l'action de l'acide sulfurique, la matière fût restée humide, malgré la sécheresse de l'air ; aussi MM. Orfila et Barruel, qui ont été chargés de faire l'analyse chimique, en ont-ils tiré parti pour se mettre en garde contre des altérations qui paraissaient appartenir à l'action de l'acide sulfurique.) Un liquide semblable s'écoule de la bouche ; il exhale une légère odeur d'alcool ; sa quantité s'élève à deux ou trois onces. Les mâchoires sont fortement rapprochées ; les dents *sont blanches* et ne paraissent pas altérées. La membrane muqueuse de la face interne des joues et du palais est à l'état normal. Celle de la langue surtout, vers le milieu de la face supérieure, est coriace, revenue sur elle-même, brunâtre ; ses papilles sont très apparentes. Celle de l'œsophage offre les mêmes caractères, mais à un degré encore plus élevé ; elle est d'un brun noirâtre ; elle n'est tapissée, non plus que la membrane muqueuse buccale, par aucune fausse membrane. — L'estomac est distendu, saillant ; il paraît rempli par un liquide ; il offre une couleur violette qui, vers le pylore, dégénère en une teinte presque noire ; cette coloration, qui se retrouve dans toute l'étendue de la surface extérieure, est nuancée de plaques plus ou moins foncées. Les vaisseaux de l'estomac se dessinent sur ce fond sous forme d'arborescences d'une couleur plus intense. — Examiné *à l'intérieur*, l'estomac contient un liquide d'un brun noirâtre, d'une odeur légèrement fétide, qui *fait effervescence sur la dalle.* (Lorsque ce liquide fut analysé, il n'agissait pas sur le carbonate de chaux, quoiqu'il fût encore acide.) Sa quantité est de huit à dix onces. Les parois de ces viscères sont tapissées par une matière *brune*, extrêmement adhérente, assez semblable à de la suie humide, dont la couche est d'autant plus épaisse, tenace et continue qu'on s'approche davantage du pylore. La membrane muqueuse, nettoyée avec une éponge humide, n'offrait pas partout la même nuance et le même degré d'altération. Au grand cul-de-sac, on remarquait des bandes alternatives de couleur noirâtre, larges d'un pouce, formant des saillies d'un demi-pouce au moins, et d'autres, de même largeur, qui étaient dans l'état sain, ce qui provenait de la contraction violente de l'estomac. Le désordre augmentait en se rapprochant du pylore, près duquel on remarquait trois ou quatre indurations ovoïdes d'un tiers de pouce de diamètre ; la coloration en noir était généralement répandue sur la surface de la membrane muqueuse et dans les parties indurées, les deux autres tuniques de l'estomac y participaient, en sorte qu'on eût dit d'une gangrène. Tous les vaisseaux étaient fortement injectés et remplis de sang coagulé ; les indurations ovoïdes étaient formées par du sang concret ; ce n'était donc autre chose que des ecchymoses ; en effet, les trois membranes avaient conservé leur texture ; elles n'étaient pas ramollies ; mais il n'en résultait pas moins un état qui, au premier abord, offrait la plus grande analogie avec les changements chimiques et

les altérations pathologiques produites par l'acide sulfurique. (MM Orfila et Barruel ont retiré de cet estomac, par l'analyse, trois gros environ d'acide acétique. *Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. VI, p. 159.)

M. Orfila, voulant savoir jusqu'à quel point l'acide acétique pouvait être considéré comme vénéneux, a fait trois séries d'expériences sur les animaux, qui l'ont conduit à penser que cet acide donnait lieu à tous les phénomènes de l'empoisonnement par les autres acides forts. La coloration en noir des matières de l'estomac paraît être un effet constant; mais il a observé en plus des altérations relatées dans le fait précédent, d'abord des petites corrosions superficielles de la membrane muqueuse non entièrement détruite, et dans une autre expérience, trois perforations de l'estomac : une ulcéreuse au cardia; deux autres à la petite courbure, l'une ronde, de quatre lignes de diamètre, l'autre allongée, ayant huit lignes de longueur; leurs bords étaient mollasses et irréguliers. La membrane muqueuse était généralement altérée et réduite à un état gélatiniforme; la membrane musculeuse enduite d'une couleur bistre clair, était blanchâtre comme les lèvres des personnes qui mangent des aliments fortement vinaigrés. La membrane séreuse, d'une consistance normale, était devenue blanche. (Dans cette dernière expérience, on avait fait prendre au chien trois gros de *vinaigre radical*.)

Si, au lieu de vinaigre de bois ou de vinaigre radical, on donne aux animaux, et à jeun, quatre ou cinq onces de vinaigre ordinaire, et qu'on s'oppose aux vomissements, ils périssent dans l'espace de dix à quinze heures. Les désordres produits sont moins grands; mais la formation des ecchymoses sous-muqueuses paraît être constante.

L'acide acétique peut donc être considéré comme un poison, dont les propriétés vénéneuses sont en raison de la concentration de l'acide. Il suffira de deux à trois gros pour donner la mort, s'il est employé dans un grand état de concentration; il en faudrait plusieurs onces pour amener le même résultat, s'il était étendu d'eau.

Antidotes et traitement. — C'est la magnésie et l'eau de savon qu'il faut employer, et surtout s'attacher à provoquer l'expulsion du poison.

CHAPITRE VIII.

DES ALCALIS ET DES SELS QUI EN DÉRIVENT.

Ces poisons, qui, par leur nature chimique, se trouvent constituer une classe de corps caractérisée par une propriété commune, l'alcalinité, diffèrent beaucoup les uns des autres, si on les envisage relativement à l'action qu'ils exercent sur l'économie animale. Nulle analogie d'action entre la potasse, la soude et l'ammoniaque, avec la chaux, la baryte et la strontiane : les premiers exercent leur influence délétère en vertu de leur causticité, et ils se rapprochent beaucoup sous ce rapport des acides forts ; les seconds irritent l'estomac, mais ils ne le cautérisent pas ; ils ne le perforent pas ; ils se bornent à l'enflammer, et cette inflammation est encore assez légère pour que la matière ne fût pas considérée comme vénéneuse, si elle n'était absorbée et n'agissait sur le système nerveux, tel est le cas de la strontiane et de la baryte ; aussi est-il difficile de considérer la chaux comme un poison. J'en dirai autant des sels qui dérivent de ces alcalis : quel rapport existe-t-il entre le carbonate et le nitrate de potasse? entre ces deux sels et le chlorure de baryum? Si donc les alcalis et les sels qui en dérivent ont été placés les uns auprès des autres, c'est qu'ils se rallient par des caractères chimiques communs. Aussi étudierons-nous à part, les phénomènes morbides et les altérations pathologiques auxquelles chacun de ces poisons peut donner lieu. Nous allons donc nous borner seulement ici à fournir les moyens de reconnaître *à priori* un alcali et un sel alcalin vénéneux. Nous considérons ce tableau comme n'étant applicable qu'à ces substances à l'état de pureté. Nous rappellerons qu'une fois conduit à préciser la nature de la substance soumise à son examen, l'expert doit contrôler son analyse, en recherchant si elle possède les caractères chimiques qui lui sont propres.

Tableau *indiquant la marche à suivre dans la détermination de la nature des poisons alcalins et des sels vénéneux qui en dérivent, en supposant qu'ils soient à l'état de pureté et de concentration.*

(Ces poisons ne précipitent pas par l'acide sulfhydrique.)

Réaction	Substances	Poison
La substance est insoluble.		CARBONATE DE BARYTE.
La liqueur a l'odeur d'alcali volatil.	*Ammoniaque.* *Carbonate d'ammoniaque.*	
Elle ne fait pas d'effervescence avec l'acide chlorhydrique faible.		AMMONIAQUE.
Elle fait effervescence.		CARBONATE D'AMMONIAQUE.
Elle fait effervescence avec l'acide chlorhydrique affaibli, et dégage un gaz piquant.	*Carbonate de potasse.* *Carbonate de soude.*	
Précipité jaune par le chlorure de platine.		CARBONATE DE POTASSE.
Pas de précipité jaune.		CARBONATE DE SOUDE.
Elle fait effervescence avec l'acide chlorhydrique et dégage du chlore.	*Chlorite de potasse.* *Chlorite de soude.*	
Précipité jaune serin, par le chlorure de platine.		CHLORITE DE POTASSE.
Pas de précipité jaune serin par le chlorure de platine.		CHLORITE DE SOUDE.
Pas d'effervescence par l'acide chlorhydrique affaibli : ce sont les substances ci-après.		
SIROP DE VIOLETTE VERDI.	*Potasse.* *Soude.* *Chaux.* *Baryte.* *Strontiane.*	
Précipité par l'acide carbonique.	*Chaux.* *Baryte.* *Strontiane.*	
Pas de précipité par l'acide sulfurique.		CHAUX.

Précipité par l'acide sulfurique . . . . *Baryte.*
. . . . *Strontiane.*

Le précipité est insoluble dans l'acide nitrique étendu d'eau . . . . BARYTE.
Le précipité est soluble dans l'acide nitrique étendu d'eau. . . . . STRONTIANE.

Pas de précipité par l'acide carbonique. . . . . Potasse.
. . . . *Soude.*

Précipité jaune serin, par le chlorure de platine. . . . . POTASSE.
Pas de précipité. . . . . SOUDE.

SIROP DE VIOLETTE NON VERDI. *Alun.*
. . . . *Chlorure de baryum.*
. . . . *Chlorhydrate d'ammoniaque.*
. . . . *Nitrate de potasse.*

Précipité blanc par le chlorure de baryum.. . . . . ALUN.
Pas de précipité . . . . *Chlorure de baryum.*
. . . . *Chlorhydrate d'ammoniaque.*
. . . . *Nitrate de potasse.*

Pas de précipité jaune serin par le chlorure de platine . . . . CHLORURE DE BARYUM.
Précipité jaune serin par le chlorure de platine. . . . . *Chlorhydrate d'ammoniaque.*
. . . . *Nitrate de potasse.*

Dégagement d'ammoniaque par la chaux solide. CHLORHYDRATE D'AMMONIAQUE.
Pas de degagement d'ammoniaque. . . . . NITRATE DE POTASSE.

La clef de ce tableau est assez simple. Si la matière est solide, il faut d'abord la dissoudre, et l'on peut voir de suite que dans le cas où elle ne cède rien à l'eau, elle se fait immédiatement reconnaître. Dans le cas contraire, on examinera si la liqueur est odorante. Admettons qu'il n'y ait pas d'odeur : on y versera un acide dans le but de reconnaître si elle fait effervescence ; et, dans le cas de l'effervescence, on aura le soin de voir si elle dégage un gaz piquant ou odorant. Admettons qu'elle ne fasse pas effervescence : on la traite par le sirop de violette : de deux choses, ou le sirop de violette est verdi, et alors c'est l'une des cinq substances dont le nom se rattache à ce caractère ; il ne s'agit plus que de les distinguer les unes des autres au moyen d'un essai par l'acide carbonique qui les divise en deux catégories, puis, dans chacune d'elles, par les réactifs qui s'y rattachent ; ou le sirop de violette n'a pas été verdi, et alors on se reporte de suite à l'alinéa du tableau qui énonce ce fait.

DE LA POTASSE.

§ 1er. Il existe dans le commerce un très grand nombre de potasses : 1° la potasse à l'alcool ou pure, peu répandue, employée seulement dans les laboratoires de chimie ; 2° la potasse à la chaux ou pierre à cautère, plus commune, à cause de son emploi dans la chirurgie ; 3° les potasses du commerce proprement dites, ou carbonates de potasse impurs ; celles-là sont à la portée de tout le monde. La pierre à cautère est un mélange de beaucoup de potasse, qui en constitue l'élément essentiel, de carbonate de chaux, de sulfate de potasse, de chlorure de potassium, et quelquefois d'un peu de carbonate de soude. Les diverses variétés de potasse du commerce ont pour base au contraire le carbonate de potasse. Celle de Russie en contient 55 à 60 pour 100 ; celle d'Allemagne n'en renferme que 40 à 45 ; celle d'Amérique comprend deux variétés : la potasse rouge déliquescente, qui donne 60 pour 100 de carbonate de potasse, et la potasse perlasse qui en fournit 65. Ces détails de composition sont d'une application directe à la médecine légale, car les propriétés caustiques de ces corps sont en raison de la quantité de carbonate de potasse qui en fait partie constituante. Il en résulte d'ailleurs des différences notables pour l'analyse chimique.

§ 2. *Potasse pure.* — Solide, blanche, demi-transparente, attirant rapidement l'humidité de l'air, ou liquide ; d'une saveur excessivement caustique. *Caractères chimiques :* 1° elle verdit le sirop de violette ; 2° traitée par l'acide carbonique gazeux, elle ne produit aucun précipité ; 3° versée dans du nitrate d'argent, elle fait naître un précipité olive (oxide d'argent) complétement soluble dans l'acide nitrique ; 4° traitée par le chlorure de platine, en dissolution concentrée, elle fournit un précipité de chlorure de potassium et de platine, qui est soluble dans l'eau ; ce précipité est *grenu, pesant, se rassemble rapidement au fond du vase et adhère facilement au verre.* Si l'on trempe un fil de platine dans cette dissolution et qu'on le mette dans la flamme du chalumeau ou dans celle d'une lampe à esprit-de-vin, il la colore en violet, tandis que la soude la colore en jaune dans les mêmes circonstances. Cette

expérience est concluante, même avec une liqueur au centième (*Phil. Mag.*, mai 1837, et *Journ. chim. méd.*, fév. 1839); 5° l'acide carbazotique (nitro-picrique, amer de Welter, amer d'indigo) y fait naître un précipité *cristallin* jaune (carbazotate de potasse) qui exige 260 fois son poids pour se dissoudre, tandis que le carbazotate de soude, qui est jaune comme celui de potasse, est soluble dans 24 parties d'eau (Berzélius); 6° l'acide perchlorique la précipite en blanc.

§ 3. *Valeur des réactifs.*— De tous les réactifs, les plus sensibles sont le nitrate d'argent et l'acide carbazotique. Le premier ne sert qu'à faire reconnaître qu'il existe dans la liqueur un alcali libre, mais il n'en saurait démontrer la nature; le second fournissant un précipité jaune serin, dans un grand nombre de dissolutions salines, ne devient probant qu'autant que sa cristallisation et son peu de solubilité sont reconnus; l'acide carbazotique a d'ailleurs un grand inconvénient, c'est de se décomposer par l'eau seule, lorsqu'il est très concentré, et de donner un précipité jaune; et ce précipité se dépose aussi dans l'eau froide quand la dissolution de l'acide a été versée chaude et saturée; on ne saurait donc prendre trop de précautions dans son emploi; il faut absolument constater l'aspect cristallin et brillant du précipité pour affirmer que c'est bien du carbazotate de potasse; l'acide carbazotique qui cristallise donne, en se déposant, des cristaux mats, ternes, qui ont l'aspect du liége jauni par l'acide nitrique. Quant au chlorure de platine, il suffit qu'une dissolution d'un sel neutre à base de potasse, le chlorure par exemple, saturée à froid, soit étendue de quatre fois son poids d'eau, pour que le précipité jaune de platine et de potassium ne se forme plus qu'après une heure environ de contact avec le chlorure de platine.

On a, je crois, donné trop de valeur à l'acide carbazotique, comme réactif des sels de potasse; j'ai fait à ce sujet l'expérience suivante, qui tend à diminuer la confiance que l'on peut accorder à cet agent. J'ai versé dans deux portions différentes d'une dissolution au cinquantième de sulfate de potasse, du chlorure de platine en grand excès, et de l'acide carbazotique sur-saturé à chaud. La liqueur n'a pas donné de précipité par le sel de platine, elle a fourni immédiatement un précipité jaune formé d'acide carbazotique, et elle s'est de plus troublée en jaune

serin par une matière qui est restée en suspension ; toutefois il était impossible de dire si c'était bien là du carbazotate de potasse suspendu. Au bout de vingt-quatre heures, il y avait un précipité très distinct dans le vase où le chlorure de platine avait été mis; et deux précipités rassemblés l'un sur l'autre au fond de la dissolution où l'acide carbazotique avait été versé. Le précipité supérieur était évidemment du carbazotate de potasse ; mais le sel de platine avait fourni un dépôt encore plus net et plus sensible. Dans une autre expérience je m'étais servi d'acide carbazotique non concentré et de chlorure de platine en petite quantité, et il ne s'était rien formé dans les deux verres même après vingt-quatre heures. D'où il suit : 1° que ces deux réactifs doivent toujours être employés dans un grand état de concentration *et en grand excès;* 2° que l'acide carbazotique n'est pas, suivant moi, préférable au chlorure de platine.

§ 4. *Potasse pure et étendue d'eau.* — Il résulte des faits énoncés dans le § précédent qu'il n'existe pas de moyens certains de reconnaître une dissolution de potasse étendue d'eau; qu'elle ne saurait offrir que des caractères pour la plupart négatifs. Ainsi la liqueur étendue d'eau verdira encore le sirop de violette; elle ne précipitera pas par l'acide sulfhydrique ; elle ne fera pas effervescence avec les acides; peut-être agira-t-elle sur le nitrate d'argent, mais elle n'exercera pas d'influence sur le chlorure de platine. Le seul moyen certain consiste donc, non pas seulement à concentrer la liqueur par évaporation, mais encore à réduire à siccité et calciner dans un creuset d'argent, afin de volatiliser l'ammoniaque ou ses composés, s'ils existaient ; à reprendre, par une petite quantité d'eau, et à traiter la dissolution concentrée par le chlorure de platine pour obtenir un précipité jaune serin de chlorure de potassium et de platine.

§ 5. *Potasse impure. Pierre à cautère.* — Elle présente *tous les caractères* de la potasse pure et des *potasses du commerce;* elle se distingue de ces dernières en ce qu'elle précipite le nitrate d'argent en olive blanchâtre, et des premières par les réactions qui dénotent une altération de composition indiquée au moyen des caractères que nous allons signaler à l'occasion des potasses du commerce, § 6.

§ 6. *Potasses du commerce.* — Elles verdissent le sirop de violette; elles précipitent en jaune serin, par le chlorure de

platine et par l'acide carbazotique. — Elles se distinguent de la potasse pure en ce que 1° elles font effervescence avec l'acide chlorhydrique affaibli ; 2° elles précipitent le nitrate d'argent en blanc jaunâtre, précipité (carbonate et chlorure d'argent) en partie soluble, avec effervescence dans l'acide nitrique, et laissant, après sa dissolution partielle, un résidu blanc, caillebotté de chlorure d'argent, soluble dans l'ammoniaque ; 3° elles fournissent, avec l'oxalate d'ammoniaque, un précipité blanc d'oxalate de chaux ; 4° avec le chlorure de baryum, un précipité de sulfate de baryte, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique.

§ 7. *Mélange de potasse et de matières végétales et animales, liquides ou solides.* — Aussitôt que l'on verse dans du vin quelques gouttes d'une dissolution concentrée de potasse pure ou impure, le vin prend une teinte d'un vert noirâtre foncé ; dans une expérience que nous avons faite, il avait conservé cette teinte même après quarante-huit heures de contact ; au bout de huit mois il avait pris la couleur de vin paillé. Un pareil mélange ne peut donc pas être donné pour du vin. L'eau sucrée, l'infusion de thé, ne sont pas modifiées par cet alcali ; l'albumine et la gélatine sont rendues plus transparentes ; le sang *n'est pas coagulé.* — Les matières animales et les tissus du canal digestif sont très rapidement ramollis et réduits en bouillie liquide. La potasse est un des meilleurs dissolvants de la matière animale ; aussi les escarres des cautères faites avec la pierre à cautère sont-elles assez molles et humides. Cette circonstance est importante à connaître, et nous en tirerons parti pour expliquer diverses altérations pathologiques que présente ce genre d'empoisonnement. (Voy. § 11.)

Analyse de ces mélanges. A. Les matières sont liquides. — Constater à l'aide d'un papier de tournesol, faiblement rougi par l'acide chlorhydrique très étendu d'eau, l'alcalinité de la liqueur ; voir si elle ne répand pas une odeur ammoniacale ; rechercher si elle fait effervescence avec dégagement d'un gaz piquant, par l'addition de quelques gouttes d'acide chlorhydrique, ce qui indiquerait l'existence d'un carbonate alcalin au lieu d'un alcali : il est vrai de dire que la potasse aurait pu pas-

ser, à l'air, à l'état de carbonate ; évaporer le liquide jusqu'à siccité dans une capsule, et reprendre le résidu de l'évaporation par l'alcool, qui dissoudra la potasse si elle existe à l'état libre ; évaporer l'alcool; reprendre le résidu par l'eau distillée ; faire passer un courant de chlore gazeux jusqu'à décoloration complète ; concentrer par évaporation, et traiter alors par le chlorure de platine et l'acide carbazotique. — Le résidu de la première évaporation, qui a été traité par l'alcool, peut avoir cédé à ce liquide la potasse libre qu'elle renfermait et avoir retenu le carbonate de potasse ; il faut donc, pour constater l'existence de ce dernier, étendre d'eau ce qui n'a pas été dissous par l'alcool, constater la réaction alcaline de la liqueur par le papier de tournesol rougi ; rechercher si elle fait effervescence avec dégagement d'un gaz piquant, et y faire passer ensuite un courant de chlore ; la concentrer et la traiter par le chlorure de platine et l'acide carbazotique.

Toutefois on ne doit pas se dissimuler plusieurs difficultés inhérentes à cette analyse et aux conclusions qu'il faut en tirer : 1° certains liquides animaux et végétaux renferment des sels à base de potasse ; mais alors, ces sels étant neutres, la liqueur ne donne pas de réaction alcaline ; 2° la potasse ajoutée a pu passer à l'état de carbonate de potasse : il est alors impossible de dire par l'analyse si la potasse a été mêlée au liquide à l'état libre ou à l'état de carbonate ; 3° quelques liquides animaux sont naturellement alcalins : mais comme ils doivent leur alcalinité à la soude, ils ne précipiteraient pas par le chlorure de platine, hors le cas où ils contiendraient, en outre, du sulfate de potasse, et alors il ne reste à l'expert, pour décider la question, que la quantité et l'abondance des précipités qu'il obtient avec les réactifs. Cette dernière ressource pourra paraître de peu de valeur aux yeux des personnes qui n'auront pas expérimenté ; mais les précipités qui ne se forment qu'aux dépens du sulfate de potasse inhérent aux liqueurs animales, sont tellement faibles, que dans beaucoup de cas ce moyen suffira pour résoudre la question.

B. *Les matières animales sont solides ; tissus du canal digestif, par exemple.* — Porter jusqu'à la température de l'ébullition

les matières auxquelles on a ajouté de l'eau distillée ; filtrer la liqueur, et agir comme en A, § 7.

§ 8. *Procédé de M. Orfila.* — Filtrer, constater l'alcalinité ; s'assurer qu'il ne s'exhale pas d'odeur ammoniacale ; évaporer à siccité, traiter par l'alcool froid marquant 44 degrés. « Le *plus ordinairement*, l'alcool se borne à dissoudre une certaine quantité de matière animale *sans attaquer la potasse* ; qui, par suite de l'action qu'elle a exercée sur la matière animale, est transformée en carbonate et n'est plus soluble dans le menstrue alcoolique ; aussi, lorsqu'on a décanté l'alcool, si on traite par l'eau le résidu, on dissout entre autres produits la potasse et la matière animale altérée ; la liqueur est très alcaline et rétablit la couleur du papier rougi ; elle fournit par l'acide perchlorique un précipité d'oxychlorate de potasse, et par l'hydrochlorate de platine un précipité formé *en partie* par une portion de matière animale, qui se dépose sous forme de *flocons*, et en partie par l'hydrochlorate de platine et de potasse ; s'il arrivait *par hasard* que l'alcool concentré dissolvît *et la matière animale* et la potasse, on filtrerait et on évaporerait cette dissolution alcoolique après avoir constaté son alcalinité, puis on agirait sur elle avec les deux réactifs.

» On imaginera peut-être qu'il eût été plus convenable pour découvrir la potasse libre dans les liquides vomis, de précipiter la matière animale par un excès de chlore gazeux, puis d'évaporer et de traiter par l'hydrochlorate de platine. Ce serait une erreur, car alors on obtiendrait ou un chlorure de potassium ou un mélange de chlorates et d'hydrochlorate, suivant que la dissolution serait étendue ou concentrée. »

§ 9. *Discussions.* — Le procédé que nous avons proposé pour reconnaître la potasse dans ses mélanges, et que nous avons conseillé depuis dix ans dans nos cours, comportant l'emploi du chlore, nous devons nécessairement faire connaître son utilité. La potasse se combine très facilement avec la matière animale ; l'alcool dissout la potasse ainsi que la matière animale avec laquelle elle est combinée. Quand dans un pareil mélange on verse du chlorure de platine, qui est toujours acide, il se forme un précipité jaune serin de chlorure de potassium et de platine qui entraîne avec lui la matière animale coagulée ou mise à nu par une partie du chlore du réactif. Il en résulte un précipité d'un jaune plus clair, qui, au lieu d'être grenu, pesant, se réunissant rapidement au fond du vase à expérience, et adhérant à ses parois, ainsi que nous l'avons fait connaître en 1830 (*Dict. de Méd. et de Chir. prat.*, t. V, p. 229), est

au contraire floconneux, et reste en suspension dans la liqueur; d'où il suit que le précipité obtenu par le chlorure de platine représente dix fois peut-être plus de potasse qu'il n'y en a réellement. On acquiert facilement la preuve de ce fait, soit en volatilisant complétement l'alcool qui a macéré sur du lait, par exemple, et alors on obtient un résidu décomposable par le feu à la manière des matières animales; soit en traitant cette liqueur par le chlore gazeux qui y fait naître un coagulum blanc. Les sels à base de potasse qui existent naturellement dans le lait ou même l'acide chlorhydrique libre du réactif suffisent pour faire naître ce précipité. Voilà les motifs qui nous ont engagé à proposer le chlore. — Nous ne pouvons adopter le procédé de M. Orfila; car, outre l'inconvénient que nous avons voulu éviter, et qui se retrouve dans le sien, M. Orfila fait observer avec raison que si, après avoir opéré la liqueur, on la traite par l'alcool (*V.* § 8), *le plus ordinairement* l'alcool se borne à dissoudre une certaine quantité de matière animale *sans attaquer la potasse*, qui, par suite de l'action qu'elle a exercée sur cette matière organique, est transformée en carbonate. Nous avons donc dû regarder l'emploi de l'alcool comme secondaire, et seulement comme un moyen d'arriver à démontrer *dans certains cas* la présence de la potasse à l'état de liberté.

ACTION SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

§ 10. *Résultat des observations faites chez l'homme.* — La science ne possède que quelques exemples bien détaillés d'empoisonnement par la potasse. L'un d'eux, communiqué à M. Orfila par M. J. Cloquet, relate assez exactement les symptômes auxquels ce poison donne lieu. Une jeune blanchisseuse avale le matin et par mégarde une cuillerée environ de potasse d'Amérique tombée en déliquium; aussitôt sensation d'une brûlure profonde depuis la bouche jusqu'à l'estomac, avec un resserrement considérable dans les mêmes parties; nausées, vomissements accompagnés de douleurs atroces; anxiété extrême, sensibilité excessive de la région épigastrique; sueurs froides, tremblement et mouvements convulsifs des membres, hoquets continuels, syncopes, expulsion de lambeaux d'épiderme de la langue, des lèvres, des joues, du palais. Quatre minutes après l'accident, la malade prend une grande quantité de lait et d'huile; elle en éprouve du soulagement; mais les

hoquets et les vomissements persistent toute la journée; ils sont accompagnés de violentes coliques et de déjections alvines très abondantes dans lesquelles on voit flotter des lambeaux membraneux noirâtres et des stries de sang; la malade eut de trente-six à quarante selles dans les vingt-quatre heures. Le surlendemain les accidents persistèrent, mais avec moins d'intensité. La fièvre se déclara, avec frisson général et froid des extrémités; les vomissements et les hoquets reparurent. Les accidents furent calmés, mais la malade tomba dans le marasme le plus complet. Suivent les symptômes consécutifs aux empoisonnements par les caustiques qui n'entraînent pas la mort dans les premiers jours. — Plenk a vu une once de sel de tartre (carbonate de potasse) amener la mort. On a rapporté dans la *Bibl. méd.*, t. LIX, p. 409, deux faits où une demi-once de carbonate de potasse, donnée par erreur, a causé également la mort. M. Guyot (*Journ. gén. de Méd.*, LXXXVII, p. 315) a vu six grains de ce même sel donnés à un enfant atteint de vomissements dépendants peut-être, il est vrai, d'une gastrite, causer un empoisonnement qui a failli être mortel.

Expériences sur les animaux. — Des expériences de M. Orfila et de celles de M. Bretonneau, il résulte : qu'à la dose de trente à quarante grains, la potasse amène constamment la mort des chiens dans l'espace d'un à trois jours. Que si, comme l'a fait M. Bretonneau, on porte la potasse jusque dans la cavité de l'estomac, les chiens peuvent alors supporter de quarante à soixante grains de potasse, et qu'ils sont rétablis en deux ou trois jours, et paraissent rentrer dans leurs habitudes ordinaires, au moins offrent-ils une voracité très grande, et cependant si on les fait périr par strangulation, on trouve alors la membrane muqueuse détruite dans la plus grande partie de l'estomac; dans quelques points les tuniques musculeuse et péritonéale sont intéressées et forment des cicatrices rugueuses, enfoncées, très apparentes même à la surface extérieure de l'organe. (Ces faits ne viennent-ils pas à l'appui de ce que nous avons dit relativement au peu de confiance qu'il fallait accorder aux expériences sur les chiens, en tant qu'il s'agit de sensibilité d'organe et de comparaison avec l'homme sous ce rapport?) M. Bretonneau regarde les altérations de l'œsophage et du cardia comme la cause des vomissements continuels que les animaux éprouvent après l'ingestion du poison.

§ 11. D'après l'ensemble des observations et des expériences précédentes, on peut déduire des différences entre les symptômes de l'empoisonnement par cet alcali et ceux qui sont développés par les acides forts : les vomissements de matières qui ne font pas effervescence sur le carreau, et qui sont au contraire grasses et savonneuses au toucher, et verdissent le sirop de violette; vomissements réitérés; matières mêlées de stries de sang, quelquefois même de sang en assez grande quantité; évacuations alvines sanguinolentes. Pour les altérations patholo-

giques, ramollissement considérable des tissus; tuniques de l'estomac perforées; mais le sang est fluide dans les vaisseaux, au lieu d'y être coagulé. M. Orfila considère ce poison comme un des plus capables de produire des perforations. C'est à la propriété que possède la potasse de dissoudre la matière animale et de rendre le sang plus fluide, qu'il faut attribuer ces résultats.

Dose à laquelle ce poison peut donner la mort. — Elle est relative au degré de concentration de l'alcali, à la sensibilité du sujet et à l'étendue des altérations chimiques.

Antidotes et traitement. — Ici il faut s'adresser à des substances acides afin de saturer immédiatement les propriétés alcalines; un mélange d'eau et de vinaigre dans la proportion d'un tiers de vinaigre d'abord, puis d'un quart, est la première substance à employer. L'usage d'une potion huileuse avec l'huile d'amandes douces paraît avoir produit beaucoup d'amélioration dans l'état des malades. Il faut ensuite combattre les phlegmasies en observant les précautions que nous avons indiquées pour les acides.

DU CARBONATE DE POTASSE.

Pur. — Solide, blanc, d'une saveur âcre, caustique. Il verdit le sirop de violettes. Il fait effervescence avec l'acide sulfurique affaibli et dégage un gaz piquant, en même temps qu'il se dissout dans l'acide, si ce dernier est suffisamment étendu d'eau. Il donne avec le chlorure de baryum un précipité blanc (carbonate de baryte), soluble avec effervescence dans l'acide nitrique. Il précipite en jaune le chlorure de platine et l'acide carbazotique à la manière de la potasse.

Impur. — Il ne diffère du précédent qu'en ce qu'il contient du sulfate de potasse, du chlorure de potassium, des traces d'oxides de fer et de manganèse et de la silice. Ses réactions sont les mêmes; seulement, au lieu de fournir avec le chlorure de baryum un précipité de carbonate, soluble entièrement dans l'acide nitrique, il donne un précipité blanc, mélange de carbonate et de sulfate. Le carbonate se dissout dans l'acide nitrique; le sulfate y est insoluble; en sorte que le précipité ne disparaît pas complétement.

Même action que la potasse sur les liquides et les solides végétaux et animaux. — *Analyse.* (Voy. *Potasse impure*, p. 308 et suivantes.)

Même action sur l'économie animale, seulement elle est un peu moins énergique que celle de la potasse pure.

Antidotes et traitement. (Voy. *Potasse*, p. 314.)

DU CHLORE EN DISSOLUTION DANS L'EAU.

Liquide jaune verdâtre, transparent, dégageant une odeur forte *sui generis*, décolorant la teinture de tournesol, celle de curcuma, en un mot, presque toutes les couleurs végétales.

Ce liquide chauffé, laisse dégager du chlore; mis en contact avec le nitrate d'argent dissous, il donne un précipité blanc, caillebotté, lourd, insoluble dans l'acide nitrique, *même à chaud*, soluble dans l'ammoniaque. Ce précipité, qui est du chlorure d'argent, acquiert une couleur violette par son exposition à la lumière diffuse, et mieux encore à la lumière solaire. L'iodure d'amidon, ou le bleu de composition (solution d'indigo dans l'acide sulfurique), versés dans cette dissolution, perdent leur couleur bleue; enfin, une lame d'argent ou une pièce de monnaie deviennent noires instantanément quand elles sont plongées dans ce liquide.

La solution de chlore dans l'eau peut subir à la longue une altération qu'il est important de connaître; elle se transforme peu à peu en acide chlorhydrique, et elle en présente alors toutes les propriétés. On remarque que, quelque concentrée qu'elle ait été, le liquide qu'elle fournit n'est plus ou presque plus coloré.

Il est impossible de supposer un mélange de vin ou de boisson colorée et de chlore liquide; ces mélanges prennent bientôt une teinte jaune qui n'est plus la leur propre. Le café à l'eau est la seule boisson qui résiste le plus à son action; mais encore est-il presque toujours altéré. D'ailleurs, l'odeur et la saveur que prend la liqueur répugnent tellement, qu'il est difficile de supposer l'administration d'une pareille substance comme poison.—Deux expériences faites par M. Orfila sur des chiens démontrent que cinq onces de dissolution de chlore moyennement concentrée peuvent faire périr un chien dans l'espace de douze à quinze heures; et que deux onces de la même dissolution, encore affaiblie par quatre onces d'eau, amènent la mort au bout de quatre jours. Des vomissements réitérés et un état d'abattement de plus en plus prononcé

jusqu'à la mort, sont les seuls symptômes que ces animaux aient offerts.

Il paraît que l'action de cette substance est tout-à-fait locale, qu'elle détermine une inflammation intense de l'estomac, et, par conséquent, qu'elle agit comme irritant, si ce n'est même comme caustique. Elle doit altérer chimiquement la membrane muqueuse, lorsqu'elle est suffisammennt concentrée.

Aucun antidote n'a été conseillé pour combattre cette empoisonnement : je propose l'eau albumineuse en grande quantité. Il résulte des expériences faites à ce sujet que le chlore se combine très facilement avec l'albumine et forme une matière blanche, grumeleuse, insoluble, dont on peut ensuite provoquer le vomissement par l'eau tiède et les moyens ordinaires. C'est une combinaison qui n'a presque plus d'action sur l'économie. Cette eau albumineuse a encore l'avantage d'être très adoucissante pour les parois de l'estomac. On traitera la phlegmasie gastrique immédiatement après l'administration du contre-poison.

EAU DE JAVELLE.

(*Mélange d'hypochlorite de potasse et de chlorure de potassium*, 125 *grammes d'alcali par litre d'eau.*)

§ 1er. *Eau de Javelle telle qu'on la trouve dans le commerce.* — Liquide incolore, et le plus souvent coloré en rose; d'une odeur fade, qui a quelque chose de celle des lessives ou de celle du chlore, quand cette dernière substance domine dans la composition du liquide; d'une saveur âcre, brûlante; verdissant ordinairement le sirop de violettes, mais susceptible quelquefois d'en opérer la décoloration. Ces deux résultats s'expliquent par les deux circonstances suivantes et possibles : si l'alcali prédomine dans la composition de l'eau de Javelle, le sirop est verdi; si au contraire c'est le chlore, il est décoloré.

Traitée par un acide, elle fait effervescence, dégage du chlore gazeux reconnaissable à son odeur, et la liqueur prend une teinte verte, si la quantité de chlore dégagé est suffisante. Si, au moment où l'on va verser l'acide on met dans le liquide une lame d'argent, la surface de la lame noircit. C'est toujours l'acide sulfurique qu'il faut préférer pour faire cette expérience, parce que si l'on se servait d'acide nitrique ou d'acide chlor-

hydrique du commerce, ces acides pourraient opérer cette coloration par eux-mêmes. La couleur noire est due à du chlorure d'argent, et pour en acquérir la preuve, il faut traiter la lame par l'ammoniaque, qui fera disparaître la tache noire; la dissolution ammoniacale saturée par l'acide nitrique laissera à nu du chlorure d'argent blanc. Le séjour prolongé d'une lame d'argent dans la liqueur, sans addition d'acide sulfurique, produit la même coloration. — L'eau de Javelle précipite en blanc par le nitrate d'argent, précipité blanc, caillebotté, lourd, insoluble dans l'eau, dans l'acide nitrique à froid et à chaud, soluble dans l'ammoniaque (chlorure d'argent).

Tous ces caractères servent à démontrer la présence du chlore Il en est trois autres à l'aide desquels on reconnaît celle de la potasse. — Le premier consiste dans un précipité jaune serin (chlorure de potassium et de platine), que l'eau de Javelle donne avec le chlorure de platine (l'eau de Javelle du commerce ne précipite pas toujours par ce sel : cela tient ou à ce qu'elle est trop étendue d'eau, ou à ce qu'elle contient beaucoup de chlore; il faut dans les deux cas la concentrer par évaporation). — Le second, dans un précipité cristallin, blanc jaunâtre, qu'elle produit avec l'acide carbazotique. Ce précipité se distingue de celui que donne la soude en ce qu'il est beaucoup moins soluble. — Le troisième dans le précipité blanc qu'elle fournit avec l'acide perchlorique.

§ 2. *Hypochlorite de potasse étendu d'eau.* — Comme chlorite, il présente encore les caractères que nous avons indiqués, mais il peut alors ne pas précipiter par les réactifs qui servent à déceler la présence de la potasse. Il faut le concentrer par évaporation pour les obtenir.

Il est difficile de supposer un mélange de vin, de bière, de cidre et d'eau de Javelle. Le vin deviendrait d'abord vert noirâtre, et pourrait ensuite se décolorer; les autres liquides seraient plus ou moins sensiblement modifiés. Toutefois, leur analyse ne diffère de l'eau de Javelle à l'état de pureté qu'en ce qu'il faudrait avoir le soin de décolorer le vin par le charbon avant d'employer les réactifs propres à déceler la présence de la potasse, et souvent aussi à concentrer les liqueurs pour ob-

tenir des précipités avec ces réactifs. Il faudra surtout s'attacher à démontrer l'alcalinité des liqueurs, dont la constitution naturelle est tout opposée, car elles contiennent des sels à base de potasse, et l'on pourrait attribuer à ces sels les précipités obtenus avec le chlorure de platine, les acides carbazotique et perchlorique.

L'eau de Javelle, loin de coaguler le lait, le rend plus fluide; mais elle ne change pas assez ses propriétés pour ne pouvoir pas être administrée dans ce véhicule. Le café au lait masque surtout assez bien ce poison; aussi un cas de ce genre s'est-il offert à l'analyse médico-légale.

§ 3. S'il s'agissait de démontrer la présence de l'eau de Javelle dans du lait ou du café au lait, il faudrait diviser en deux parties la liqueur; dans l'une d'elles, on placerait une lame d'argent pur, et on verserait de l'acide sulfurique goutte à goutte jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence sensible. Il en résulterait trois effets : 1° la coagulation du lait, dont le caséum viendrait gagner rapidement la surface, en laissant une liqueur louche et blanchâtre; 2° une odeur de chlore plus ou moins sensible; 3° une coloration noirâtre de la lame d'argent. On traiterait la lame par l'ammoniaque, comme nous l'avons indiqué § 1er. Toutefois, ces phénomènes ne seront bien appréciables qu'autant que la quantité d'eau de Javelle ajoutée au lait sera elle-même assez notable; mais il y a tout lieu de croire que c'est presque toujours dans cette condition que ce mélange sera présenté à l'expert, puisque ce mélange était destiné à constituer un breuvage capable de causer la mort. Cependant, s'il ne s'était manifesté aucun des phénomènes propres à démontrer d'une manière certaine la présence du chlore, il faudrait faire séjourner pendant vingt-quatre heures une lame d'argent dans la seconde portion de lait, ainsi que l'a conseillé M. Orfila, la coloration de la lame s'effectuerait alors.

On procède ensuite aux opérations qui sont capables de démontrer la présence de la potasse. A cet effet, on agit sur le lait traité par l'acide sulfurique; et alors de deux choses l'une, ou la quantité de chlore mise à nu par cet acide aura été suffisante pour coaguler toute la matière animale coagulable par

le chlore, et dans ce cas il suffira de filtrer et de traiter la liqueur par les réactifs qui décèlent la présence de la potasse; ou au contraire la quantité de chlore mise à nu aura été insuffisante, et alors on soumettra la liqueur filtrée à un courant de chlore gazeux, jusqu'à ce qu'elle ne se trouble plus par cet agent. On ne pourra connaître s'il y a lieu d'agir avec le chlore gazeux, qu'en soumettant le liquide à l'action de ce gaz. Toute portion de lait qui n'aurait pas été primitivement traitée par l'acide sulfurique, pourrait servir à constater la présence de la potasse, en y faisant passer directement un courant de chlore gazeux. Dans les deux cas il est nécessaire de concentrer la liqueur à essayer avant d'employer les réactifs de la potasse.

Dans ces divers mélanges, l'hypochlorite de potasse de l'eau de Javelle peut être transformé en carbonate de potasse, si la liqueur est exposée long-temps à l'air : l'acide hypochloreux a été mis à nu et s'est décomposé en oxigène et en chlore; ce dernier s'est dégagé et l'oxigène s'est porté sur le métal du chlorure qui accompagne l'hypochlorite.

§ 4. Tel est le procédé que nous avons proposé dès l'année 1830, dans l'article Chlore et Chlorure du *Dictionnaire de Médecine et de Chirurgie pratiques ;* il a été l'objet d'une critique de la part de M. Orfila (*Leçons de Médecine légale*, IIIe vol., 1832).

Dans son édition de 1828, M. Orfila avait conseillé de constater la présence du chlore à l'aide d'une lame d'argent plongée dans le mélange d'eau de Javelle et de lait, ou de café au lait. Nous avons modifié cette partie du procédé en proposant l'emploi de l'acide sulfurique qui dégage le chlore du chlorite. Ce gaz se trouvant instantanément mis à nu coagule le lait de manière à en séparer la matière caséeuse, en produisant une effervescence qui est en raison de la quantité de chlore dégagé: en sorte que l'on peut obtenir quelquefois une liqueur privée de toute la matière animale que le chlore peut coaguler, c'est-à-dire de la presque totalité de la matière animale que renferme le lait. Cette opération dispose donc le lait à l'analyse de la potasse. Parmi les objections que nous a faites M. Orfila sur cette partie du procédé, il n'en est qu'une qui nous paraisse fondée : c'est celle qui consiste à supposer que dans le lait la quantité d'hypochlorite ne sera pas assez grande pour développer l'effervescence, coaguler la matière animale, noircir la lame d'argent, et faire apprécier l'odeur du chlore. Quelle serait la circonstance où une pareille analyse serait demandée à un expert? Ce serait le cas où l'empoisonneur aurait voulu masquer le poison par le lait; ce

serait le cas où une personne, voulant se suicider, aurait pris un pareil mélange. Dans l'une et dans l'autre supposition, la dose de poison employée sera certainement très considérable, car elle aura été donnée dans le but de produire la mort. Il ne s'agissait pas de retrouver le poison dans l'estomac, alors que, par les vomissements ou l'administration de boissons, la matière vénéneuse aurait, sinon presque totalement disparu, du moins été fortement affaiblie ou étendue d'eau ; mais bien *d'un mélange suspect*, c'est-à-dire d'un mélange propre à donner la mort; et je dis qu'alors notre première partie du procédé atteint parfaitement le but. Toutefois nous avons dû nous rendre à cette objection, et l'on a vu que nous en avions fait la part.

Au surplus, cette première partie de notre procédé était bien moins importante que la seconde. Voyons en effet quels étaient les conseils donnés et mis en pratique à cette époque pour découvrir la présence du chlore et surtout de la potasse.

En 1828, M. Orfila disait : « Si par une raison quelconque l'expert n'obtenait pas des résultats propres à démontrer la présence du chlore dans la liqueur dont il s'agit, il s'attacherait à découvrir la présence de la potasse, à laquelle l'eau de Javelle doit ses propriétés vénéneuses. »

« Or, le café au lait, sans addition d'eau de Javelle, et caillé par l'alcool, donne un liquide qui n'agit point sur le papier de tournesol. A la vérité, il précipite *légèrement* par l'hydrochlorate de platine, en raison des sels à base de potasse qui font partie du sérum du lait ; mais ce précipité est beaucoup moins abondant que celui qui est formé par le café avec addition d'eau de Javelle. *Donc il sera permis de conclure* qu'il y a de la potasse libre dans la liqueur dont il s'agit, parce qu'elle est alcaline, qu'elle précipite par l'hydrochlorate de platine, et qu'elle ne contient pas d'ammoniaque. »

C'est d'après les faits signalés en 1828 que nous cherchâmes un procédé qui pût offrir un résultat plus avantageux à la découverte de la potasse. Nous acquîmes d'abord la preuve, 1° que, si l'on traite *du lait pur* par de l'alcool, ainsi que l'indique M. Orfila, puis par le chlorure de platine ; il se forme un nuage jaunâtre de matière animale qu'un expert peu exercé pourrait prendre pour un précipité de chlorure de potassium et de platine ; 2° que si le lait contient de l'eau de Javelle avant d'être traité par l'alcool, le précipité que l'on obtient avec le chlorure de platine renferme une grande proportion de matière animale, ce qui porterait à croire que la quantité réelle d'eau de Javelle mêlée au lait est beaucoup plus grande ; conclusion très grave par ses conséquences erronées ; 3° que si l'on traite du lait pur par le chlore, on obtient une liqueur qui ne précipite pas par le chlorure de platine ; 4° que si l'on agissait sur du lait mêlé à de l'eau de Javelle et traité ensuite par le chlore, il se formait un précipité presque entièrement exempt de matière animale ; nous dûmes donc conseiller le chlore comme base d'un nou-

veau procédé propre à découvrir la potasse de l'eau de Javelle, et c'est alors que nous recherchâmes un procédé qui fût à l'abri de toutes ces sources d'erreurs.

Analyse des matières contenues dans l'estomac. — Recueillir ces matières, y faire séjourner une lame d'argent, et constater non seulement qu'elle noircit, mais encore qu'elle prend cette couleur en vertu du chlore, ce qui se reconnaît à l'aide de l'ammoniaque, comme il est dit § 3 ; suivre ensuite le même procédé que pour le lait. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que si l'on agissait sur les parois stomacales, il faudrait leur enlever, à l'aide de lavages, l'hypochlorite de potasse qu'elles pourraient contenir, et agir sur ces liquides comme ci-dessus. Dans ces divers cas, il sera quelquefois difficile, si ce n'est même impossible, de reconnaître la présence du chlore, puisque les acides les plus faibles décomposent l'eau de Javelle, et qu'il peut s'être trouvé des acides libres dans l'estomac.

Action sur l'économie animale. — M. Orfila, dans sa *Toxicologie générale*, tom. Ier, pag. 141, dit que l'eau de Javelle exerce sur les animaux une action semblable à celle du chlore ; il ajoute qu'elle est douée de propriétés vénéneuses peu énergiques. Ces assertions très probables ne reposent cependant sur aucune expérience directe. Il y a lieu de croire que cette substance a une action complexe, en raison même des éléments qui la constituent. Cette action doit varier suivant la prédominance de l'un d'eux. Nous rapportons ci-après un exemple d'empoisonnement que nous avons pu observer et dans lequel le chlore avait été l'agent le plus actif.

Antidotes et traitement. — Il n'y a pas d'antidote de ce poison. Il faut bien se garder d'administrer au malade des acides, ils décomposeraient le chlorure, dégageraient le chlore qui irriterait l'estomac, et pourrait peut-être amener l'asphyxie, lorsque le malade le respirerait, au fur et à mesure des éructations gazeuses ; faire vomir le malade et lui administrer de l'eau albumineuse et des boissons émollientes, ce sont là les indications à remplir. Combattre ensuite la phlegmasie gastro-intestinale.

Empoisonnement par l'eau de Javelle.

XXXV. Anaïs, âgée de dix-sept ans, avait pour *amant* un sergent-major du 5e de ligne ; cet homme ayant dissipé la *masse* de la compagnie, se suicida à Bercy, le 20 octobre à quatre heures du matin. La malade, sur la nouvelle de cette mort, qu'elle apprit le jour même de l'évènement, n'éprouva tout d'abord qu'une émotion médiocre, mais

son imagination s'échauffant par degrés, elle prit le parti de s'empoisonner. Elle s'adressa à deux pharmaciens de Paris qui lui refusèrent de l'arsenic, mais elle avait su qu'un *verre à liqueur* d'eau de Javelle pouvait suffire à un empoisonnement. elle en acheta un plein verre à bière (il y en avait pour trois sous), elle avala le liquide tout d'un trait. — Pendant un quart d'heure elle n'éprouva d'abord aucun accident, mais s'étant placée sur son lit, elle eut immédiatement des convulsions qui durèrent (à son dire) demi-heure. La connaissance était encore intacte, mais après ce délai elle la perdit complétement, et resta dans cet état jusqu'à deux heures du soir; elle fut alors portée à l'hôpital. C'est à neuf heures du matin, le 22 octobre qu'elle prit le poison.

Elle éprouve une douleur très vive et une sensation de chaleur intense dans le pharynx et dans toute l'étendue de l'œsophage; le larynx est douleureux à la pression, ainsi que toute la région cervicale antérieure; les lèvres sont un peu pâles; la muqueuse buccale est pâle; il n'y pas d'ecchymoses apparentes; les amygdales ne présentent rien de particulier; la déglutition est difficile, douloureuse; la parole assez libre; la langue est un peu sèche et blanchâtre; céphalalgie légère; peau chaude, un peu moite; pouls régulier à 76-78; la région épigastrique est douloureuse à une pression modérée, cette douleur commence au niveau de l'appendice xyphoïde et s'irradie dans toute la partie sus-ombilicale, et un peu aussi dans la partie sous-ombilicale; pas de selle depuis vingt-quatre heures; les urines sont faciles.

A son arrivée on a prescrit 20 sangsues qui ont été appliquées sur l'abdomen; on a donné de l'eau albumineuse et un lavement. (Le tout précédé de l'émétique.)

La malade a eu plusieurs vomissements abondants de matières dans lesquelles se trouve *une grande quantité de flocons d'albumine coagulée;* pas de selles; nuit calme, mais sans sommeil; pouls parfaitement normal; il y a un peu de moiteur à la peau; le larynx n'est plus douloureux à la pression; le ventre présente encore une sensibilité assez grande, surtout dans la direction du colon transverse; du reste le ventre a son volume normale; langue pâle, un peu sèche; pas de soif; pas de cephalalgie; l'appétit revient. (20 sangsues sur le ventre, lavements soir et matin, solution de sirop de gomme, julep; diète.

Le 24: la malade a eu beaucoup d'agitation pendant la nuit; il y a de la céphalalgie, de la moiteur à la peau; pouls à 70-72; deux selles après les lavements; il n'y a plus de sensibilité au ventre, la langue est toujours un peu sèche. — Orge, sirop de guimauve, lavements, 5 bouillons. — Le 25: la malade va très bien.

Ce qu'il y a surtout de remarquable dans cette observation c'est l'effet produit sur l'eau albumineuse. Cette circonstance tend à prouver l'efficacité de ce contre-poison que nous avons conseillé il y a plus de dix ans. Il est impossible d'attribuer la coagulation si abondante de l'albumine aux acides de l'estomac; elle provient évidemment de l'influence que le chlore a exercé sur cette matière, et il y a lieu de croire que l'eau de Javelle qui a été prise contenait un excès de cet agent, ainsi que cela a lieu le plus souvent.

DU NITRATE DE POTASSE.

Le nitrate de potasse se trouve dans le commerce à l'état pur

et à l'état impur. Il est souvent altéré par des chlorures de potassium et de sodium.

A l'*état de pureté*. — Solide, blanc, pulvérulent ou cristallisé en prismes cannelés; d'une saveur fraîche. — *Caractères*. 1° Il fuse sur les charbons ardents et en accélère la combustion. 2° Réduit en poudre et traité par l'acide sulfurique, il dégage des vapeurs blanches d'acide azotique; on obtient des vapeurs jaunes orangées d'acide hypo-azotique si on chauffe le mélange. 3° Mêlé à de la limaille de cuivre et traité à froid par l'acide sulfurique, il fournit des vapeurs rutilantes d'acide hypo-azotique. Si l'azotate de potasse est en dissolution dans l'eau, il n'offre ces caractères qu'autant que la dissolution est concentrée. Vient-elle à être étendue, l'acide sulfurique, seul ou aidé de la limaille de cuivre, n'en dégage pas de vapeurs, seulement il se forme avec la limaille de cuivre de l'azotate de cette base; mais si on met une petite quantité de liqueur dans un verre de montre, qu'on place à la surface du liquide quelques cristaux de morphine, et que l'on ajoute de l'acide sulfurique, en ayant le soin de ne pas verser l'acide sur les cristaux, la morphine devient rouge aussitôt, en vertu de l'acide hypo-azotique mis à nu. 4° Il précipite en jaune serin par le chlorure de platine (chlorure de potassium et de platine); 5° il donne avec l'acide carbazotique un précipité jaune cristallin de carbazotate de potasse, et avec l'acide perchlorique un précipité blanc. Toutefois ces précipités ne se forment pas toujours immédiatement.

A l'*état impur*, le nitrate de potasse offre tous les caractères énoncés ci-dessus, et fournit de plus, avec le nitrate d'argent, un précipité blanc de chlorure d'argent insoluble dans l'eau et dans l'acide azotique, soluble dans l'ammoniaque, en vertu des chlorures qu'il renferme.

Dissolution étendue. — La morphine est le réactif le plus sensible, puisqu'elle peut servir, d'après nos essais, à reconnaître le nitrate de potasse étendu de trois cents fois son poids d'eau. Le proto-sulfate de fer est aussi très puissant. Mais ces deux moyens ne sont bons qu'à constater la présence de l'acide azotique; et comme dans cet état de dissolution il est impossible d'obtenir un précipité avec le chlorure de platine,

il faut, pour reconnaître la potasse, concentrer la liqueur avant de la traiter par ce dernier réactif. Mieux vaut, en résumé, concentrer la dissolution avant de la traiter par les réactifs.

Mélange d'azotate de potasse et de liquides ou solides végétaux et animaux. — Ce sel n'altère en rien les fluides et les solides végétaux et animaux. — *Analyse d'un liquide végétal coloré.* — Décolorer la liqueur par le charbon animal, évaporer jusqu'à siccité ; reprendre par l'eau ; filtrer et faire agir les réactifs de l'azotate de potasse pur. — *Analyse d'un liquide animal; matière des vomissements.* — Ajouter de l'eau, si ce liquide est épais; porter ce mélange à l'ébullition soutenue pendant une demi-heure, afin de coaguler la majeure partie de l'albumine. Filtrer ; évaporer jusqu'à siccité au bain de sable d'abord, puis au bain-marie; essayer sur des charbons allumés une petite portion de matière; en introduire une autre dans un petit tube, après l'avoir préalablement mêlée à de la limaille de cuivre, y ajouter de l'acide sulfurique, et adapter aussitôt le tube recourbé en ᔕ qui renferme du sulfate de protoxide de fer. (Voyez *Acide azotique*, p. 261, § 4.) Verser un peu d'eau sur la troisième portion, y faire passer un courant de chlore; filtrer, concentrer et traiter par le chlorure de platine, pour reconnaître la potasse. — *Analyse des parois de l'estomac.* — Laver à l'eau froide les parois stomacales, et agir sur les eaux de lavage, comme nous venons de le dire à l'égard de la matière des vomissements.

ACTION SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

Les observations d'empoisonnement par ce sel sont nombreuses. M. Orfila a rapporté les suivantes dans sa *Toxicologie;* celle de Comparetti (une once et demie), mort en dix heures; de Souville, *Journ. gén. de Méd.*, LXXIII, 1787 (une once et demie en deux verres), mort en soixante heures; de Laplize, *Ancien Journ. de Méd.*, LXXI (une once dans un verre d'eau), mort en trois heures; de Butler, *Nouv. Journ. de Méd.*, tom. Ier, pag. 420, février 1818 (deux onces à moitié dissoutes dans un verre d'eau), rétablissement après les accidents les plus graves. MM. Mérat et Delens y ont ajouté les cas rapportés par J.-F. Gmelin (*Appar. méd.*, tom. Ier, pag. 68) d'un empoisonnement mortel chez un enfant, par un mélange de six gros de nitrate de potasse et de deux gros de crème de tartre ; par Falconner,

deux onces : rétablissement. Les symptômes observés dans ces divers cas ont consisté en cardialgie, nausées, vomissements, évacuations alvines, convulsions, syncopes, affaiblissement du pouls, froid des extrémités, sensation d'un feu dévorant dans l'estomac, douleurs cruelles dans le ventre, puis respiration laborieuse, diminution progressive du pouls ; mort.

Altérations pathologiques. — Rougeur excessive de la membrane muqueuse gastrique, injection de tous les vaisseaux qui se rendent à cet organe; taches brunes, ecchymoses sous-muqueuses, exsudation sanguinolente dans la cavtié de l'estomac.

Expériences sur les animaux. — Un chien est tué en quatre heures par deux gros de nitrate de potasse, l'œsophage étant lié ; et en vingt-neuf heures par un gros. On fait avaler par un autre chien cinq gros et demi de nitre ; on ne lit pas l'œsophage ; le surlendemain il était rétabli. Appliqué à la dose de deux à trois gros dans les plaies faites aux cuisses de divers chiens, ces animaux n'ont pas présenté de phénomènes particuliers, seulement un est mort au bout de trois jours, et il a offert deux petits ulcères dans l'estomac (Orfila). J.-E.-M. Smith a vu une demi-once de sel appliquée sur la cuisse d'un chien de huit pouces, le faire périr en trente-six heures. Injecté dans les veines à la dose d'un demi-gros, il amène immédiatement des convulsions et la mort.

Il résulte de l'usage thérapeutique du nitrate de potasse, qu'il a pu être donné à la dose d'une once et même de deux onces par jour, sans amener d'accident dans les affections rhumatismales.

Il faut conclure de ces faits réunis que le nitrate de potasse est un poison pour l'homme *sain* probablement, et en général à la dose d'une once ; que ses qualités délétères sont, ainsi que l'a fait remarquer M. Devilliers, en raison du degré de concentration dans lequel il est donné, et qu'il pourrait être pris à haute dose s'il était étendu de beaucoup d'eau ; qu'il est irritant des voies gastriques ; qu'il agit aussi sur le système nerveux. Quelques unes des expériences que nous venons de citer tendent à faire croire qu'il est absorbé. Le raisonnement l'indique, puisqu'il exerce une action puissante sur les reins et sur le système nerveux.

Antidotes. — Il n'en existe pas. — *Traitement.* — Évacuer le poison et combattre l'irritation gastro-intestinale ; calmer le système nerveux.

DU FOIE DE SOUFRE.

(*Mélange de quinti-sulfure de potassium et de sulfate de potasse.*)

§ 1er. Nous croyons devoir rappeler ici quelques notions chimiques relatives à la composition du foie de soufre, et aux changements qu'il éprouve par son contact avec l'air et avec

l'eau, avant d'établir les caractères analytiques de cette substance; ces faits ne sont pas généralement connus des médecins, quoiqu'ils se produisent constamment dans les divers mélanges au milieu desquels la substance vénéneuse peut se rencontrer.

Le foie de soufre est un mélange de quinti-sulfure de potassium et de sulfate de potasse. Dans le proto-sulfure de potassium, les proportions du soufre et de potassium sont telles que les éléments de l'eau décomposée peuvent, en se portant, l'hydrogène sur le soufre, l'oxigène sur le potassium, former un acide (sulfhydrique) et un oxide (protoxide de potassium), qui, en se combinant, donnent lieu à un sulfhydrate simple; par conséquent, lorsque le foie de soufre ou quinti-sulfure de potassium est en contact avec ce liquide, il renferme quatre portions de soufre en plus, qui ne peuvent pas être saturées par l'hydrogène, et qui, unies au sulfhydrate simple, capable de les tenir en dissolution, forment un sulfhydrate sulfuré. Si dans une pareille liqueur on verse un acide, il s'empare de la potasse, dégage l'acide sulfhydrique du sulfhydrate simple, et les quatre portions de soufre se déposent sous la forme d'une poudre blanche; c'est là l'effet de l'addition de l'acide chlorhydrique dans les bains sulfureux, et c'est à cette cause qu'ils doivent leur aspect laiteux.

Toutes les fois que le foie de soufre est exposé à l'air, il en absorbe l'humidité et se transforme en sulfhydrate sulfuré, comme si on le mettait dans l'eau. Si l'exposition à l'air se prolonge, du soufre est mis à nu; ce soufre passe bientôt à l'état d'acide hyposulfurique, qui forme avec la potasse de l'hyposulfite de potasse; l'action de l'air continuant, il se produit même de l'acide sulfureux, puis de l'acide sulfurique, qui donnent naissance en définitive à du sulfate de potasse, entièrement formé aux dépens des éléments du sulfure, et qui se réunit au sulfate de potasse qui existait primitivement dans le foie de soufre; en sorte que le foie de soufre, qui est un poison des plus violents quand il est pur, peut, par le fait seul de son exposition à l'air, être transformé, en totalité, en une matière presque inerte, le sulfate de potasse.

Récemment préparé, le foie de soufre est brun rougeâtre;

quand il est vert et solide, il contient déjà un peu d'hyposulfite de potasse, et du soufre a été mis à nu. S'il est d'un jaune blanchâtre et qu'il se réduise en poussière, il n'est en presque totalité formé que de sulfate de potasse. — La dissolution de foie de soufre dans l'eau est d'un brun très foncé : si elle est verte, elle est déjà altérée ; a-t-elle une couleur jaune clair, l'altération est plus grande ; est-elle incolore avec un dépôt considérable, ce n'est plus que du sulfite ou du sulfate de potasse et du soufre.

§ 2. *Foie de soufre solide.* — En morceaux plus ou moins épais, bruns, extrêmement durs, d'une odeur d'œufs pourris très prononcée ; très soluble dans l'eau.

§ 3. *Dissolution de foie de soufre.* — Couleur brun foncé, même odeur. Un papier imprégné d'acétate de plomb et plongé dans la liqueur devient noir ; traitée par l'acide chlorhydrique, elle fait effervescence, dégage une odeur forte d'œufs pourris, et précipite une poudre blanche, en même temps que la liqueur se décolore. Le mélange jeté sur un filtre y laisse un dépôt, et si le filtre est séché et qu'on allume le papier qui le constitue, il brûle à la manière du soufre et répand une forte odeur d'acide sulfureux. La liqueur qui a filtrée, rapprochée par évaporation, donne un précipité jaune serin avec le chlorure de platine, et ne dégage pas d'ammoniaque quand on la traite par la chaux solide.

§ 4. *Dissolution étendue.* — Les même caractères que pour la dissolution concentrée, seulement les phénomènes sont moins sensibles ; il faut laisser séjourner pendant plus de temps le papier imprégné d'acétate de plomb ; précipiter le soufre par l'acide chlorhydrique ; filtrer la liqueur ; la concentrer par évaporation ; la filtrer de nouveau, et la traiter par le chlorure de platine. Recueillir le dépôt sur un filtre, et faire sécher pour le faire brûler ensuite.

Eau de Baréges pour boisson. — Mêmes caractères que pour la dissolution étendue.

Eau de Baréges pour bains. — Mêmes caractères que pour une dissolution concentrée.

Sirop de Chaussier. — Mêmes caractères que pour une dissolution étendue.

§ 4. *Mélange de foie de soufre et de liquides végétaux ou ani-*

maux. — Mêlé à du vin, il fait prendre immédiatement à ce liquide l'aspect de la lie, en sorte qu'une pareille mixture ne pourrait être donnée pour du vin. Si on l'examine après quarante-huit heures de contact, le vin en est presque entièrement décoloré, et il présente un dépôt gris bleuâtre assez abondant. Toutefois, la décoloration est soumise à la quantité de foie de soufre qui a été ajoutée. Après huit mois, le vin a l'aspect de la bière, et il est acide; le dépôt est noirâtre et abondant. — Le foie de soufre produit les mêmes résultats avec la bière, le cidre, en un mot, avec toutes les liqueurs acides; il se décompose, laisse précipiter du soufre, et celui-ci entraîne avec lui la matière colorante. Ce fait est très important à connaître, puisqu'en général les fluides sécrétés par l'estomac sont plus ou moins acides; nous en tirerons parti pour expliquer la rapidité de la mort presque instantanée chez quelques personnes qui avaient pris une dose assez notable de foie de soufre. — Il ne coagule pas le lait.

On pourrait, à l'occasion de ce poison, soulever la question de savoir si un mélange de foie de soufre et d'un acide fort ou d'une liqueur très acide, pourrait être considéré comme poison? il serait possible qu'il en résultât une liqueur inerte, dans le cas où l'acide aurait été neutralisé par l'alcali du foie de soufre, et le foie de soufre décomposé par l'acide; toutefois, comme cette décomposition ne peut pas s'opérer sans que de l'acide sulfhydrique soit mis à nu, et que ce gaz ne s'échappe pas immédiatement de la liqueur, qu'il en reste toujours une certaine partie en dissolution qui ne se dégage qu'à la longue, il y aurait ici une question de temps à soulever pour arriver à une solution, c'est celle de savoir combien de temps s'est écoulé entre le moment où le mélange a été fait et celui où il a été pris. Dans tous les cas, le mélange aurait des propriétés beaucoup moins délétères que l'un ou l'autre des éléments qui le constituaient.

§ 6. *Analyse.* Ou le liquide ne contient pas de dépôt, et alors il faut s'attacher à y démontrer la présence du sulfure au moyen du papier d'acétate de plomb, de l'acide chlorhydrique, de la combustion du soufre sur le papier desséché, et du chlo-

rure de platine, comme pour la dissolution étendue ; — ou le liquide renferme un dépôt de soufre, et alors dans la plupart des cas, la totalité du foie de soufre ayant été décomposée, on ne peut que constater la présence du soufre et celle de la potasse par les moyens cités § 3 ; en effet, le papier d'acétate de plomb ne change pas de couleur. En l'absence de ce caractère, une circonstance particulière vient faire connaître la nature du poison. Le soufre, qui s'est précipité en vertu des acides libres contenus dans la liqueur, est *hydraté ;* il est alors blanc, pulvérulent, et extrêmement divisé. Il n'offre cet état physique que lorsqu'il a été précipité d'un sulfure ; si donc on ne prouve pas que le sulfure existe actuellement dans la liqueur, on démontre qu'il y a existé.

§ 7. *Analyse du foie de soufre dans l'estomac.* — Les deux suppositions que nous avons faites dans le § précédent peuvent ici se rencontrer ; mais la seconde est beaucoup plus commune que la première. — Étendez l'estomac sur le fond d'un vase large ; examinez avec soin si dans ses replis il n'existe pas un dépôt de soufre hydraté ; touchez la liqueur et ses parois avec un papier d'acétate de plomb ; lavez l'estomac à grande eau, agitez, laissez déposer les matières les plus volumineuses et les plus lourdes ; décantez le liquide, et laissez-le s'éclaircir par le repos ; évaporez le liquide qui a fourni le dépôt, et cherchez à y démontrer la présence de la potasse par le chlorure de platine après l'avoir préalablement saturé d'acide chlorhydrique ; lavez de nouveau le dépôt, laissez précipiter les parties les plus lourdes, décantez, puis filtrez la liqueur de manière à recueillir sur le papier le soufre en suspension ; traitez alors le filtre par de l'eau ammoniacale assez chargée, lavez, faites sécher le filtre, et brûlez-le pour constater l'odeur d'acide sulfureux.

§ 8. ACTION SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

Résultats des observations faites chez l'homme. — Le foie de soufre a été employé à l'intérieur pour combattre un assez grand nombre d'affections, particulièrement celles de la poitrine, et surtout dans les cas de croup, par Hallé, Leroux, Gallot, Barbier, Bourgeois, Blaud et beaucoup d'autres médecins. M. Gallot en a donné jusqu'à 4[illegible] grains

en un jour à un enfant de trois ans ; MM. Barbier et Seux 3 grains toutes les deux heures, et il n'est pas survenu d'accidents. Mais on possède trois exemples d'empoisonnement par cette substance, à la suite de méprises. L'un des trois a été suivi de mort. Deux de ces faits sont dus à Chantourelle (*Journ. gén. de méd.*, t. LXVI, p. 346, et c. II, p. 187) ; l'autre est de M. Lafranque (*Ann. de la méd. phys.*, février 1825). Voici le résumé de ces trois observations.

XXXVI. Mademoiselle B..., âgée de vingt-un ans, sujette à des irritations abdominales, prend, au lieu de sulfate de soude, quatre gros au moins de sulfure de soude en dissolution dans une infusion de chicorée. Saveur horrible et sensation d'un liquide brûlant la bouche jusqu'à l'estomac, violents efforts pour vomir suivis de vomissements. Chantourelle, arrivé un quart d'heure après, trouve l'appartement qui exhalait une odeur forte d'hydrogène sulfuré, quoique les croisées eussent été ouvertes. Sur le carreau, des places blanchies par les matières vomies : c'était du soufre mis à nu. La malade, pâle, dans un grand état d'abattement, exhalait une odeur forte d'hydrogène sulfuré ; elle se sentait suffoquée, ne pouvait dilater sa poitrine ; le pouls irrégulier, très petit et singulièrement embarrassé, plus lent que dans l'état naturel ; froid de la peau et de toute l'habitude du corps ; douleur brûlante à l'épigastre ; envies de vomir continuelles, mais efforts inutiles. — On donne de l'eau en abondance, et l'on provoque les vomissements au fur et à mesure que trois ou quatre verrées sont avalées. Le poison est rejeté de cette manière, car les premiers vomissements sont verdâtres, les derniers sont décolorés, mais mêlés de stries sanguinolentes d'abord, puis de caillots de sang ; et enfin d'une pellicule mince de deux pouces et demi d'étendue, évidemment détachée de l'estomac, au milieu de laquelle se trouve un caillot de sang noirâtre avec quelques bulles d'air interposées (boisson mucilagineuse avec addition d'une cuillerée de chlorure de soude par verre). Aussitôt désinfection de l'haleine, amélioration notable des souffrances, mais coliques (administration d'un lavement qui détermine une évacuation dans laquelle on remarque du soufre hydraté) ; puis réaction inflammatoire dans la bouche, le pharynx, l'œsophage et l'estomac, qui est combattue par les antiphlogistiques. Rétablissement complet un mois après l'accident.

XXXVII. Madame D..., affectée depuis long-temps de pyrosis, prend un matin un verre d'eau de Baréges pour bain (4 gros de foie de soufre) au lieu d'une eau artificielle pour boisson. Quelques instants après elle vomit, perd connaissance, et meurt dans l'espace de quelques minutes. — *Autopsie.* — Couleur violette des lèvres, des extrémités des doigts et de presque tout le côté gauche du corps. Pas de traces d'inflammation dans le pharynx et l'œsophage. Estomac très petit, contenant beaucoup de liquide ; muqueuse saine, excepté quelque peu de rougeur dans certains endroits où était déposé un précipité assez abondant de soufre. Rougeur légère du duodénum et du commencement du jéjunum attribuée à l'état chronique de la malade ; un peu de poison a passé dans les intestins.

XXXVIII. M. L..., âgé de vingt-quatre ans, avale environ deux onces de foie de soufre destiné à un bain. Il en rejette environ la moitié par les vomissements ; puis surviennent feu ardent dans l'estomac, fièvre aiguë avec constriction à la gorge, vomissements convulsifs, sueurs

abondantes, pouls fort et fréquent, hoquets, évacuations alvines; quelque temps après état soporeux, pouls petit, imperceptible, face grippée, sueur froide, apparence de la mort, refroidissement complet du corps (sinapismes, frictions alcooliques camphrées). Réaction : fièvre intense, symptômes d'une violente phlegmasie intestinale (médication antiphlogistique). Le cinquième jour le malade peut se lever et entrer en convalescence.

Résultats des expériences sur les animaux. — *Première.* Introduction dans l'estomac d'un chien de 6 gros 1/2 de foie de soufre dissous dans 4 onces d'eau ; ligature de l'œsophage ; mouvements convulsifs, efforts de vomissements; mort en cinq minutes.— *Deuxième.* 5 gros 1/2 dans 2 onces 1/2 d'eau; ligature de l'œsophage ; mort en trois heures. — *Troisième.* 1 gros dans 1 once d'eau ; ligature de l'œsophage ; mort en douze heures environ. — *Quatrième* 2 gros 1/2 de foie de soufre dans 2 onces d'eau ; on ne lie pas l'œsophage ; vomissements au bout de dix minutes; respiration difficile ; abattement dans la journée. Le lendemain l'animal mange avec appétit et ne paraît pas malade. (Orfila, *Toxic. gén.*, tom. Ier, pag. 177.)

Altérations morbides. — Enduit jaune verdâtre à la surface interne de l'estomac et d'une partie des intestins. Membrane interne de l'estomac tapissée d'une foule de petits points d'un rouge vif, ou de taches d'un blanc jaunâtre qui se détachent sur un fond d'un vert foncé, de manière à donner l'aspect de certains crapauds ; ecchymoses sous-muqueuses; quelquefois des ulcérations circulaires de la grandeur d'une pièce de vingt sous.

Cinquième expérience. — 1 gros 1/2 de foie de soufre en petits fragments est placé dans une plaie faite à la partie interne de la cuisse d'un chien ; l'animal pousse quelques plaintes ; il est plongé dans un état d'insensibilité, et meurt quelques heures après (Orfila).

Si une goutte de solutum, saturée de foie de soufre, est mise dans la bouche d'un jeune chien, l'animal ne tarde pas à expirer (Magendie.)

Action physiologique. — Il résulte de ces faits que le foie de soufre a deux modes différents d'action : 1° locale et irritante ; 2° générale et stupéfiante du système nerveux. Il peut amener la mort par l'inflammation qu'il développe ou par le fait de son absorption, ou enfin parce qu'étant décomposé par les acides qui existent dans l'estomac, une grande quantité d'acide sulfhydrique est mise à nu tout-à-coup, rendue au moyen des éructations, et vient asphyxier l'individu en pénétrant dans les voies de la respiration : c'est probablement ce qui a eu lieu chez la dame affectée de pyrosis.

Antidotes et traitement. — Le meilleur antidote, c'est le vomissemnt provoqué au moyen de beaucoup d'eau; ensuite l'administration de chlore liquide, une cuillerée par verre, afin de décomposer le reste du poison ; mais il faut être très sobre de ce moyen. Les acides n'auraient pas le même avantage, car ils se borneraient à mettre l'acide

sulfhydrique à nu ; et, sous ce rapport, ils pourraient être très dangereux. Traiter ensuite la phlegmasie que la matière vénéneuse a développée.

DE L'ALUN.

On trouve dans le commerce trois espèces d'alun. La première est formée de sulfate d'alumine et de potasse ; la seconde de sulfate d'alumine et d'ammoniaque ; la troisième de sulfate d'alumine, de potasse et d'ammoniaque. Ces trois espèces sont toujours avec excès d'acide, aussi l'alun rougit-il constamment la teinture de tournesol. Le sulfate d'alumine et de potasse est celui dont on se sert dans la préparation de l'alun calciné, parce que l'alun à base d'ammoniaque serait décomposé à la température nécessaire pour obtenir ce produit.

L'alun cristallisé contient 44,44 d'eau pour 100 parties. L'eau se volatilise pendant la calcination, en sorte qu'une once d'alun calciné représenterait près de deux onces d'alun cristallisé, si par la calcination une portion plus ou moins grande d'alun, suivant la manière dont l'opération a été conduite, n'était pas toujours transformée en sous-sulfate d'alumine et de potasse insoluble. Voici une expérience de M. Orfila qui donne la preuve de ce fait : « Dix-sept grammes et demi d'alun cristallisé à base de potasse ont été calcinés dans un creuset à une douce chaleur ; lorsque la matière ne se boursouflait plus et que l'alun pouvait être considéré comme de l'alun calciné des pharmacies (et non pas comme de l'alun calciné au summum), on s'est assuré qu'il n'y en avait que dix grammes ; pendant la calcination il s'était dégagé un peu d'acide, puisque le papier bleu de tournesol, placé au milieu de la vapeur aqueuse, avait rougi : la perte pendant la calcination a donc été de 7 grammes 5 dixièmes ; d'où il suit que l'alun ainsi calciné retient un peu d'eau. En effet on aurait dû obtenir 7 grammes 77 centièmes d'eau, en supposant que toute l'eau eût été expulsée, qu'il ne se fût point dégagé d'acide et que l'alun à base de potasse fût composé de :

Sulfate acide d'alumine et de potasse.	55,56
Eau de cristallisation.	44,44

» Les dix grammes d'alun calciné ayant été traités pendant un quart d'heure par cinq onces d'eau bouillante, ont fourni un *solutum* et deux grammes un décigramme d'une poudre insoluble; celle-ci ayant été placée sur un filtre et parfaitement lavée avec de l'eau bouillante, les eaux de lavage ont été réunies au solutum et évaporées.

» La portion d'alun qui ne s'était pas dissoute dans l'eau pesait, après avoir été bien desséchée, 2 grammes 1 décigramme; cette poudre, qui était du sulfate neutre d'alumine et de potasse, ou peut-être un sous-sulfate, ayant été dissoute dans de l'acide hydrochlorique faible et pur, a cédé à cet acide une portion d'alumine et de potasse et s'est trouvée transformée en sulfate acide d'alumine et de potasse que l'on a obtenu cristallisé.

» La dissolution aqueuse de 7 grammes 9 dixièmes d'alun calciné était limpide, acide, astringente et styptique comme la dissolution d'alun ordinaire; évaporée jusqu'à pellicule et abandonnée à elle-même pendant deux jours à la température de 20 à 25° R., elle a complétement cristallisé en octaèdres, que l'analyse a démontré être de l'alun ordinaire; desséchés entre deux papiers brouillards, ces cristaux pesaient 14 grammes 22 centigrammes. D'où il suit que 10 grammes d'alun calciné dissous dans l'eau fournissent une dissolution aqueuse qui n'est autre chose que de l'alun ordinaire, et dont la force est augmentée d'environ deux cinquièmes. » (Orfila.)

La manière dont on calcine l'alun n'est pas indifférente pour établir les proportions dans lesquelles cette substance se décompose. L'emploi d'un creuset pour ce genre d'opération offre un inconvénient grave, c'est que le fond, beaucoup plus chauffé que les parois, opère la transformation d'une plus grande quantité d'alun en sous-sulfate d'alumine. Aussi MM. Henry et Guibourt recommandent-ils dans leur *Pharmacopée* de se servir d'un têt, vase très large et très peu profond. La température à laquelle on soumet cette substance a aussi une influence très grande; ainsi on peut, en chauffant de plus en plus, transformer l'alun en un sous-sulfate d'alumine et de potasse tout-à-fait insoluble dans l'eau, ou en un mélange d'alumine et de sulfate de potasse, ou même en une com-

binaison d'alumine et de potasse. Ces faits bien connus m'ont déterminé à ne pas calciner moi-même l'alun qui a servi à mes expériences, et à le prendre tel qu'il se trouve dans le commerce, en m'adressant cependant à un des meilleurs pharmaciens de Paris, M. Boudet, sans toutefois le prévenir du but dans lequel je faisais mon acquisition.

J'ai fait bouillir dans deux onces d'eau un demi-gros d'alun calciné provenant de cette source; la masse jetée sur un filtre a été lavée à l'eau bouillante jusqu'à ce que la liqueur filtrât sans saveur; le filtre desséché a offert une augmentation en poids de six grains; ce qui représente douze grains par gros, ou un gros vingt-quatre grains de sous-sulfate d'alumine par once d'alun, c'est-à-dire un sixième seulement de la masse, tandis que dans les expériences précédentes un cinquième de l'alun calciné avait été décomposé. Ce fait est très important, attendu qu'il prouve deux choses : 1° que l'alun calciné, quoique préparé par des personnes fort habiles, peut offrir une composition différente; 2° que dix grammes d'alun calciné pris dans le commerce peuvent souvent représenter plus de quatorze grammes d'alun ordinaire, et que la force de la dissolution peut être augmentée de plus de deux cinquièmes.

Caractères de l'alun cristallisé. — Solide, cristallisé en octaèdres, très transparents; d'une saveur styptique, astringente, en même temps que douceâtre; très soluble dans l'eau. Il se liquéfie d'abord par le feu; puis il se boursoufle beaucoup, perd sa transparence, et prend une couleur d'un blanc mat, en même temps qu'il occupe beaucoup plus de volume.

Dissous dans l'eau, il précipite : en blanc l'eau de baryte et les sels solubles de baryte, précipité insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique; en jaune serin par le chlorure de platine, précipité de chlorure de platine et de potassium ou d'ammoniaque, suivant que l'alun est à l'une ou à l'autre des deux bases; en blanc par l'ammoniaque, dépôt gélatineux formé d'alumine. Enfin, il dégage de l'ammoniaque, si on le triture avec de la chaux et s'il a pour base cet alcali volatil.

Caractères de l'alun calciné. — Substance blanche, pulvérulente, d'une saveur très acerbe, ne subissant pas de change-

ment apparent quand on la chauffe; mais si on expose un papier de tournesol à la vapeur qu'elle dégage, elle le fait rougir. Traitée par l'eau bouillante, elle ne se dissout qu'en partie. La portion dissoute se comporte avec les réactifs comme l'alun cristallisé. La portion non dissoute, traitée par quelques gouttes d'acide sulfurique, chlorhydrique ou nitrique, devient soluble, et fournit par l'évaporation de la liqueur des cristaux octaédriques d'alun. L'alun calciné, traité par l'eau froide, ne se dissout que très difficilement.

Des mélanges d'alun et des liquides végétaux et animaux. — Mêlé à du vin, l'alun lui communique une saveur très acerbe, sans changer sa couleur; il serait difficile qu'un pareil mélange pût être donné. Mais, dans tous les cas, l'alun calciné ne se dissoudrait pas entièrement, et produirait un dépôt qui pourrait encore céder à l'eau bouillante de l'alun en substance. S'il s'agissait de constater la présence de ce poison dans du vin, il faudrait décolorer d'abord la liqueur à l'aide du charbon animal, et la traiter par les réactifs indiqués ci-dessus; prendre ensuite le dépôt, le traiter par l'eau bouillante pour dissoudre ce qu'il a de soluble, et enfin agir sur la portion insoluble comme nous l'avons dit à l'occasion de l'alun calciné.

Cette même marche devrait être adoptée dans tous les cas où l'alun serait mêlé à d'autres liquides colorés. — S'il fallait démontrer sa présence lorsqu'il est contenu dans l'estomac, on devrait isoler les portions liquides, les porter à l'ébullition afin d'en coaguler l'albumine, les filtrer et les traiter comme une simple dissolution dans l'eau; mais il faut que le médecin dans cette sorte d'empoisonnement examine avec soin la surface de la membrane muqueuse gastrique. J'ai très souvent observé dans les expériences que j'ai faites sur les animaux, que, dans les cas où l'on administrait l'alun calciné, en partie dissous, en partie suspendu dans l'eau, la portion non dissoute adhérait à l'estomac et y formait une trace blanche pulvérulente que l'on enlève avec le scalpel. Cette matière, qui est entièrement due à de l'alun, devra être traitée par l'eau bouillante; elle s'y dissoudra en partie à la manière de l'alun calciné,

en sorte que l'on pourra faire des recherches chimiques et sur la dissolution et sur le dépôt.

ACTION DE L'ALUN SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

Des expériences ont été faites en même temps par M. Orfila et par moi dans le but de constater les propriétés délétères de l'alun. Les résultats de nos expériences diffèrent sous plusieurs rapports ; je vais relater les unes et les autres.

M. Orfila a fait avaler à un petit chien du poids de huit livres successivement, et à un jour d'intervalle, 1° sept gros d'alun cristallisé réduit en poudre fine ; 2° sept gros de même alun ; 3° six gros et demi d'alun calciné en poudre ; cette fois, après avoir introduit l'alun, il lia l'œsophage. Dans les deux premières expériences, l'animal a vomi des matières blanches, filantes, contenant de l'alun, et une heure après il a mangé avec appétit. Dans la dernière, on n'a pas remarqué que le chien ait fait des efforts pour vomir; on lui a ôté la ligature après quatre heures de son application ; le lendemain il était faible et tourmenté par la soif; il est mort trois jours après, sans avoir présenté d'autres symptômes qu'un état de faiblesse et d'abattement qui a été toujours croissant. L'autopsie n'a pas fait découvrir d'altération qui pût rendre raison de la mort.

On a fait prendre à un autre chien, du poids de dix livres, sept gros d'alun calciné en poudre. L'animal a vomi des matières filantes, blanches ; une demi-heure après il a eu aussi une selle. Il a mangé vers la fin du jour. L'expérience avait eu lieu à midi.

Le jour suivant, à midi, étant à jeun, on lui a fait avaler cinq gros d'alun calciné; il a éprouvé les mêmes accidents que l'avant-veille, et n'a pas tardé à se rétablir.

Trois jours après, à midi, on a injecté dans son estomac quatre gros et demi d'alun calciné délayé et en partie dissous dans trois onces d'eau. Il a vomi au bout de dix minutes : demi-heure après il a eu deux selles solides à peu de distance l'une de l'autre, et n'a plus éprouvé d'incommodité.

Le lendemain, on a injecté dans son estomac sept gros d'alun calciné en partie dissous, en partie délayé dans quatre onces d'eau froide. L'animal, qui était à jeun, a vomi au bout de six minutes une partie de la matière injectée : huit minutes après, nouveau vomissement, et dans les dix minutes qui ont suivi il a encore vomi deux fois. Le soir, il était dans l'état naturel et mangeait avec appétit.

Enfin, après avoir ouvert l'œsophage de ce chien, on y a introduit deux onces d'alun calciné délayé et en partie dissous dans trois onces d'eau. On a terminé ensuite la ligature. Deux heures après, abattement marqué, grande difficulté de se tenir debout, peu de sensibilité, car on peut le piquer et le pincer sans qu'il fasse le moindre mouvement. Il est mort cinq heures après l'ingestion de l'alun. A l'ouverture du cadavre, on a trouvé la membrane muqueuse stomacale *enflammée dans toute son étendue, surtout vers le grand cul-de-sac, où elle est d'un brun foncé. Un peu de sang épanché dans le tissu cellulaire sous-muqueux, près du pylore; les parois de l'estomac épaissies dans cet endroit et comme tannées.*

Deux onces d'alun calciné administrées de la même manière à un

chien du poids de vingt cinq livres; l'animal est mort au bout de quatorze heures. *Le canal digestif offrait des altérations analogues.*

Je vais maintenant exposer les expériences qui me sont propres, et d'abord celles qui ont été faites avec l'alun calciné en partie dissous, en partie suspendu dans l'eau.

Première expérience. — A onze heures et demie nous avons fait avaler à un chien quatre gros d'alun calciné dissous en partie dans trois onces d'eau; quelques minutes après, affaissement, écume à la gueule; vomissements abondants de matière verdâtre, écumeuse, filante, au milieu de laquelle se trouve beaucoup d'alun. L'animal est resté dans l'abattement. A quatre heures il a mangé d'assez bon appétit, mais dix minutes après il a rendu les aliments qu'il avait pris, et il a bu avec beaucoup d'avidité. Sa marche était gênée, et il présentait évidemment une faiblesse dans le train postérieur. A sept heures du soir il mange peu; il a de la peine à mouvoir ses pattes de derrière; du reste, il est assez calme. Le lendemain, à dix heures du matin, il paraissait rétabli, mais la marche était toujours un peu vacillante. Le troisième jour il était dans l'état naturel.

Deuxième expérience. — A midi, six gros d'alun calciné sont introduits dans l'estomac d'un chien. Dix minutes après, vomissements de matières muqueuses, écumeuses, très blanches et parsemées d'alun; même état d'affaissement. A quatre heures, l'animal est efflanqué; son abdomen est contracté; la peau fortement appliquée sur les côtes, qui se dessinent très bien. Il existe une faiblesse marquée du train postérieur. Il refuse de boire et de manger. Il y a eu une évacuation alvine de matières liquides. A sept heures, il paraît beaucoup mieux, prend quelques aliments. Le lendemain il semble revenu à la santé.

Toutes nos expériences ont été faites sur des chiens très forts. L'alun calciné que nous avons employé a été pris chez MM. Boudet et Delondre, pharmaciens, mais principalement chez M. Boudet.

Troisième expérience. — A dix heures et demie on fait avaler à un chien une once d'alun calciné mêlé et en partie dissous dans quatre onces d'eau. Cette ingestion n'est suivie que d'un peu de malaise; dix minutes s'écoulent; l'animal grince des dents, et tombe bientôt dans un état d'affaissement très prononcé. Une demi-heure après, des vomissements ont lieu avec des efforts assez grands; il existe à la gueule de l'écume blanche, filante et en grande quantité; les vomissements se renouvellent, et dans les matières vomies on distingue beaucoup d'alun. A quatre heures l'animal paraît moins triste, mais il présente une faiblesse très prononcée dans les pattes. A six heures il refuse de prendre des aliments. Le lendemain il mange et boit avec assez d'avidité; mais il vomit les aliments peu de temps après les avoir pris. Le troisième jour il paraissait rétabli, et mangeait avec appétit. L'ayant tué et ouvert au huitième jour, nous avons trouvé dans le grand cul-de-sac de l'estomac une *plaque blanche arrondie*, de deux pouces de diamètre. La membrane muqueuse injectée s'enlevait dans ce point avec facilité. Le reste de l'organe était assez sain.

Quatrième expérience. — A midi un quart, on fait prendre à un chien deux onces d'alun calciné en partie dissous dans six onces d'eau. Aussitôt affaissement, air inquiet, souffrant; un quart d'heure après, efforts de vomissements, puis vomissements d'une petite quantité de matière verte écumeuse; beaucoup d'écume à la gueule; frissons, horripilations; abattement de plus en plus prononcé; à deux heures et demie l'animal est couché sur le ventre, les yeux mornes, tristes; il

est dans l'impossibilité de se tenir sur ses pattes. A quatre heures et demie il paraît un peu moins souffrant ; il est assis sur son derrière, mais il porte sa tête très haute et très roide ; il respire lentement et avec peine : à sept heures du soir il est couché en supination ; sa respiration est stertoreuse ; il paraît dans un état profond de souffrance, car il s'efforce à chaque instant de changer de position. A huit heures l'animal avait succombé. — Ouvert le lendemain, nous avons observé les altérations suivantes : couleur rouge de l'estomac et des intestins examinés extérieurement ; l'épiploon est lui-même fortement coloré ; tous les vaisseaux des intestins sont remplis de sang. La surface interne de l'œsophage est d'un blanc grisâtre ; celle de l'estomac est blanche dans les quatre cinquièmes supérieurs de son étendue, et jaune dans le reste. *Cet organe contient beaucoup d'aliments ;* sa membrane muqueuse est comme *chagrinée ;* elle est fendillée dans plusieurs points. En général, elle est tellement ramollie que des frictions faites avec la pulpe des doigts suffisent pour la détacher ; elle paraît désorganisée dans la presque totalité de son étendue ; lorsqu'on l'enlève, on aperçoit une coloration rouge brique de la tunique musculeuse, qui contraste avec la teinte grisâtre de la membrane muqueuse ; la consistance de la tunique musculeuse ne paraît pas altérée. A partir de l'estomac jusqu'à la fin de l'intestin grêle, il existe une coloration rouge brique de la membrane muqueuse. Les poumons sont œdémateux. Lorsqu'on les comprime, ils laissent suinter une grande quantité de sérosité sanguinolente.

Cinquième expérience. — A dix heures on a lié l'œsophage à un chien après avoir injecté dans l'estomac deux gros d'alun calciné en partie dissous dans deux onces d'eau. Peu de temps après l'animal est tombé dans un grand état d'affaissement ; il a fait des efforts réitérés de vomissements ; ils ont été suivis de gargouillement d'intestins, d'une agitation assez grande, de contractions momentanées des pattes ; l'animal s'est ensuite couché et est resté dans l'affaissement ; le soir le ventre était tendu et chaud ; le chien se déplaçait avec beaucoup de difficulté. Le lendemain il conservait la même situation, néanmoins on pouvait le faire marcher un peu mieux que la veille. — Ayant tué cet animal dans la matinée, nous avons procédé à son ouverture. Examinés à l'extérieur, l'estomac et les intestins paraissaient être dans leur état naturel ; la membrane muqueuse de l'estomac était généralement injectée ; elle offrait une couleur rouge brique le long de sa grande courbure. Au centre du grand cul-de-sac existait *une plaque blanchâtre* d'un pouce et demi de diamètre, évidemment due à l'action de l'alun. La membrane muqueuse était fortement altérée dans ce point ; on l'enlevait avec facilité, comme celle de l'estomac du chien auquel on avait fait avaler deux onces d'alun

Expériences faites avec de l'alun dissous dans l'eau. — Deux onces d'alun calciné furent traitées par neuf onces d'eau et soumises à l'ébullition ; la liqueur filtrée fut injectée dans l'estomac d'un chien de forte taille, à l'aide d'une ouverture pratiquée à l'œsophage. Ce conduit fut lié après l'injection. L'animal, abandonné à lui-même, ne présenta d'abord aucun phénomène remarquable ; mais bientôt des efforts de vomissement survinrent, et ils se prolongèrent pendant l'espace de deux heures, en devenant toutefois de moins en moins considérables. Pendant ces efforts, l'animal rendait par la gueule une grande quantité de salive épaisse, visqueuse. Il tomba ensuite dans l'affaissement ; son ventre se tuméfia ; une évacuation alvine eut lieu. Le lendemain il paraissait très souffrant, cherchait à changer de posi-

tion ; peu à peu l'affaissement devint de plus en plus grand, et la mort survint quarante-huit heures après l'ingestion du poison. — A l'ouverture du cadavre, nous trouvâmes l'estomac inégalement bilobé. La portion la plus étendue, et qui avait sept ou huit fois la capacité de l'autre, faisait suite à l'œsophage. La membrane interne était d'un gris verdâtre, chagrinée et comme marbrée ; elle était parsemée de sillons noirâtres qui ne correspondaient pas au trajet des vaisseaux veineux. Elle *était dense, racornie et fendillée* dans presque toute son étendue, et principalement dans le grand cul-de-sac de l'estomac. Il n'en était pas de même à l'égard de celle qui tapissait la seconde division de cet organe ; cette membrane avait conservé sa densité ordinaire, mais elle offrait une coloration rouge brique extrêmement marquée. Cette couleur diminuait d'intensité dans le duodénum, pour se perdre dans le tiers supérieur de l'intestin grêle. En général, tous les vaisseaux des intestins étaient gorgés de sang, mais particulièrement ceux de l'estomac et du grand épiploon — Il est important de noter que l'estomac et les intestins ne contenaient pas d'aliments.

Cette expérience fut répétée sur deux autres chiens et de la même manière. L'un mourut dans l'espace de cinquante heures, et l'autre après cinquante-quatre heures d'ingestion du poison, tout en présentant les mêmes symptômes. L'estomac de ces deux chiens *contenait des aliments*. Leur membrane muqueuse était d'un rouge vif, fortement plissée sur elle-même. Tous les vaisseaux de cet organe étaient injectés ; mais nous n'avons pas rencontré cette augmentation de densité résultant de l'action évidente de l'alun sur l'estomac du premier chien.

Six gros et demi d'alun calciné dissous dans six onces d'eau, à l'aide de l'ébullition, sont introduits à deux heures dans l'estomac d'un chien très gros par une ouverture faite à l'œsophage. L'animal paraît d'abord peu incommodé de l'action de cette substance ; une demi-heure après il fait quelques efforts de vomissement, et bientôt il tombe dans l'affaissement. Le lendemain son état offrait peu de changement ; le second jour il paraissait souffrir davantage ; il se déplaçait avec peine ; son ventre avait beaucoup diminué de volume, et les côtes commençaient à se dessiner sous la peau. Le troisième jour le chien était couché sur le côté, la tête appuyée sur le sol, les pattes à demi-fléchies, les côtes fortement dessinées, le ventre très amaigri. Une évacuation alvine sanguinolente avait eu lieu dans la matinée. Il succomba à trois heures de l'après-midi, soixante-treize heures après l'ingestion de l'alun. — Ce chien avait refusé des aliments avant d'être opéré. — A l'ouverture de l'abdomen, l'estomac et les intestins paraissaient injectés et de couleur rosée. La muqueuse gastrique était d'un rouge très foncé dans presque toute son étendue ; elle paraissait un peu ramollie.

Voici maintenant les faits relatifs à l'administration de l'alun chez l'homme. A l'exception du premier d'entre eux, ils se rattachent tous à l'emploi de l'alun cristallisé.

XXXIX. Une dame, qui dès l'enfance fut atteinte d'affections d'estomac, devant faire usage d'une dissolution de gomme arabique, d'après l'ordonnance de son médecin, reçut d'un pharmacien de l'alun calciné pour de la gomme en poudre. Une demi once d'alun est mise dans une pinte d'eau tiède ; une tasse de cette boisson est présentée à madame B..., qui la saisit avec avidité ; mais à peine en a-t-elle bu quelques gorgées qu'elle la repousse, accusant des douleurs très vives dans la bouche, le

pharynx et l'estomac, disant qu'elle était empoisonnée. Nausées, chaleur vive, douleur déchirante dans tous les organes qui ont reçu le médicament. Pouls fréquent, face animée, muscles atteints de petits mouvements convulsifs; envies de vomir augmentées, soif inextinguible. Un quart d'heure après, vomissements qui se sont répétés toute la journée; mais on avait fait prendre à la malade trente-deux verres d'eau tiède. Au rapport du médecin, la dame B... aurait été assez malade pour que ses jours eussent été mis en danger. L'état de l'estomac a nécessité une application de sangsues. Il y a peut-être eu exagération dans les conséquences de ce médicament, mais il a évidemment produit un effet irritant d'autant plus marqué que les voies digestives étaient malades.

M. le professeur Duméril emploie souvent dans les diarrhées chroniques une tisane composée d'un gros d'alun et de deux livres de véhicule à prendre dans les vingt-quatre heures. — M. Marc fait souvent usage dans les hémorrhagies passives de deux gros d'alun dissous dans une livre de petit-lait. — MM. Kapeler et Gendrin emploient l'alun dans le traitement de la colique des peintres. Ils en portent la dose à trois gros et même à six gros dans les vingt-quatre heures. Les malades n'ont jamais accusé la sensation de brûlure. Chez quelques malades, au lieu de faire prendre la dose d'alun dans les vingt-quatre heures, ils l'ont administrée à la fois à la dose de trois gros dissous dans six onces de véhicule. Mais généralement l'alun est donné en dissolution dans un ou deux pots de tisane, qui sont pris dans les vingt-quatre heures. J'ai traité plusieurs cas de coliques de plomb de cette manière, et sans aucun accident. — Il est bon, je crois, de faire observer qu'il n'y a aucune comparaison à établir entre un homme affecté de la colique des peintres et un homme dans l'état de santé. Aussi les faits de MM. Kapeler et Gendrin ne sont-ils que d'une valeur secondaire en tant qu'on les comparerait aux empoisonnements par cette substance. Que l'on fasse prendre à un individu bien portant le *traitement de la Charité*, qui ne détermine journellement aucun accident, et dont on retire au contraire de grands avantages, et l'on verra dans quel état sera la personne au bout de quelques jours.

M. Orfila a conclu des expériences qu'il a faites sur les animaux et de ces derniers faits :

1° Que les chiens, même les plus faibles et les plus petits, peuvent supporter de très fortes doses d'alun calciné sans éprouver d'autres accidents que des vomissements et des selles; qu'ils sont parfaitement rétablis une ou deux heures après l'ingestion de l'alun. — 2° Que si, par suite de la ligature de l'œsophage ou par toute autre cause, une forte dose d'alun calciné n'est pas vomie, la mort arrive au bout de quelques heures, même chez les chiens robustes et d'une assez forte stature. — 3° Qu'appliqué à l'extérieur dans le tissu cellulaire sous-cutané de la cuisse d'un chien, l'alun calciné à la dose d'une once détermine une brûlure profonde qui donne lieu à une suppuration assez

abondante pour tuer les animaux au bout de quinze à vingt jours. — 4° Que l'homme adulte peut avaler dans une journée et sans inconvénient plusieurs gros d'alun calciné et dissous dans l'eau. — 5° Qu'il n'est pas douteux, d'après ce que l'on observe chez les chiens, qu'un homme adulte qui avalerait une ou deux onces d'alun calciné dissous dans l'eau éprouverait des vomissements et des selles, *et n'en serait pas plus incommodé que ces animaux. Au contraire, il est certain qu'en raison de sa plus grande stature et de sa plus grande force, il faudrait, pour déterminer chez lui des accidents aussi intenses que chez les chiens, une dose beaucoup plus forte d'alun.*

Après avoir exposé avec exactitude les expériences et la manière de voir de M. Orfila à l'égard de l'alun, je vais maintenant énoncer les conclusions que je crois devoir tirer de mes recherches et de l'ensemble des faits que je viens d'exposer.

1° L'alun calciné du commerce contient toujours une quantité quelconque de sous-sulfate d'alumine et de potasse insoluble dans l'eau bouillante; en sorte qu'une once d'alun calciné ne représente jamais la quantité d'alun qui l'a fournie, c'est-à-dire près de deux onces.

2° L'alun calciné peut être assez mal préparé pour perdre toutes ses propriétés délétères et être transformé en une matière probablement inerte.

3° L'alun calciné que l'on fait bouillir dans une quantité d'eau suffisante, et pendant un temps assez long, reprend toutes les propriétés de l'alun cristallisé, au moins quant à la quantité d'alun soluble non décomposé.

4° L'alun calciné traité par l'eau froide s'y dissout difficilement et exige beaucoup plus d'eau que s'il était traité par l'eau bouillante; en sorte qu'une portion d'alun peut échapper à l'action dissolvante de l'eau et y rester en suspension. L'alun cristallisé ne se dissout que dans quatorze ou quinze fois son poids d'eau à quinze degrés, tandis qu'il n'exige pas même son poids d'eau bouillante; que, s'il est à l'état d'alun calciné, il résiste long-temps à l'action de l'eau. (Orfila, *Traité de chim.*, pag, 466.)

5° L'alun calciné est une substance corrosive pour les membranes muqueuses.

6° L'alun calciné peut déterminer la mort des chiens à la

dose de deux onces, même dans les cas où on ne s'oppose pas aux vomissements, et lorsque l'estomac contient des aliments.

7° Il peut amener la mort à la dose de six gros et demi, quand on a lié l'œsophage, et quoiqu'il ait été préalablement dissous dans de l'eau.

8° L'alun calciné, incorporé à de l'eau froide et *en partie suspendu*, constitue un mélange beaucoup plus délétère que s'il avait été préparé à l'eau chaude et entièrement dissous.

9° Cette substance agirait avec beaucoup plus d'énergie chez l'homme, quoiqu'à la même dose, l'*estomac étant doué de beaucoup plus de sensibilité, et ses sympathies beaucoup plus actives que chez le chien.*

10° Que si l'estomac était malade, affecté par exemple d'une phlegmasie chronique, nul doute que son action ne fût encore beaucoup plus énergique.

Traitement. — Dans le cas où l'ingestion de l'alun dans l'estomac déterminerait des accidents, le médecin devrait favoriser les vomissements qui en sont presque toujours la suite, en employant l'eau tiède, sans en exagérer toutefois la quantité. Il faudrait ensuite qu'il s'attachât à arrêter les progrès de la phlegmasie du tube digestif à l'aide des antiphlogistiques ordinaires. La magnésie a été employée dans un cas analogue ; elle est tout-à-fait inutile, car l'alun n'est pas un sel tellement acide qu'il puisse agir sur l'estomac comme poison de ce genre.

DE LA SOUDE.

La soude peut se présenter dans les mêmes états de pureté et d'impureté que la potasse. Elle en offre tous les caractères chimiques, seulement elle ne fournit pas de précipité jaune serin avec le chlorure de platine. Il en résulte qu'elle ne se constate le plus souvent que par sa nature alcaline et par des caractères négatifs ; d'où l'on doit tirer cette conséquence, qu'il est beaucoup plus difficile de reconnaître un empoisonnement par la soude que par la potasse ; c'est du reste la même marche à suivre.

Même action sur les liquides et les solides végétaux ou ani-

maux. — Même marche analytique. — Même action sur l'économie animale. — Mêmes antidotes.

DE L'HYPOCHLORITE DE SOUDE.

(*Chlorure d'oxide de sodium.*)

L'hypochlorite de soude est ordinairement incolore; mais il pourrait être coloré en rose, comme l'hypochlorite de potasse, s'il contenait un sel de manganèse en dissolution. Il offre toutes les propriétés de l'hypochlorite de potasse, seulement il ne précipite pas par le chlorure de platine. Il faut donc s'attacher à démontrer l'existence d'une matière alcaline quand on y a prouvé celle du chlore, et démontrer que cet alcali n'est pas la potasse, la chaux, la baryte, la strontiane ni l'ammoniaque; ainsi la liqueur verdit le sirop de violettes, donc elle est alcaline; elle dégage du chlore par l'acide sulfurique, donc c'est un hypochlorite et non un carbonate; mêlée à de la chaux, elle ne dégage pas d'ammoniaque; traitée par le carbonate de potasse, elle ne fournit pas de précipité blanc, donc ce n'est pas la chaux, la baryte ou la strontiane qui en forment la base; ce ne peut être alors que de la potasse ou de la soude. — Elle ne précipite pas par le chlorure de platine, donc c'est de la soude.

(Pour le reste de son histoire, voyez ***Hypochlorite de potasse.***)

DE LA BARYTE.

(*Protoxide de baryum hydraté.*)

Solide, grise ou blanche, suivant qu'elle n'est pas ou qu'elle est délitée; soluble dans l'eau; sa dissolution verdissant le sirop de violettes, précipitant en blanc par un courant d'acide carbonique (précipité de carbonate de baryte, difficilement soluble dans un excès de cet acide; soluble avec effervescence dans l'acide nitrique). L'acide sulfurique, les sulfates de potasse ou de soude y font naître un dépôt de sulfate de baryte, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique. Ce dépôt ne se dissout pas sensiblement, quelle que soit la quantité d'eau qu'on y ajoute, ce qui distingue le sulfate de baryte du sulfate

de strontiane, et par conséquent les deux alcalis l'un de l'autre.

Mélanges de la baryte avec des liquides végétaux ou minéraux. — La baryte solide, mêlée à du vin, le trouble et le décolore, si cet alcali a été ajouté en assez grande quantité. La dissolution de baryte versée dans ce liquide le trouble plus ou moins en raison des sulfates que le vin renferme; elle le décolore incomplétement. Dans les deux cas, le vin prend une teinte bleuâtre. — *Analyse.* — Filtrer le vin de manière à recueillir le dépôt; décolorer la liqueur par le charbon animal, si elle renferme encore trop de matière colorante, et la traiter ensuite par l'acide carbonique, l'acide sulfurique et les sulfates solubles, comme je l'ai dit à l'occasion de la baryte pure. Quant au dépôt, il faut le calciner avec du charbon dans un creuset fermé et élevé à une haute température; le résidu (sulfure de baryum) sera dissous dans l'eau, transformé en nitrate de baryte par l'addition d'acide nitrique; il se produira un dépôt de soufre et il se dégagera de l'acide sulfhydrique. La liqueur filtrée offrira tous les caractères des sels de baryte, et si on la fait cristalliser, les cristaux décomposés par la chaleur seule fourniront de la baryte pure.

Une dissolution concentrée de baryte versée dans du lait le rend plus fluide, mais un pareil mélange peut encore être donné pour du lait. Il est difficile d'y constater la présence de ce poison si l'on ne s'est débarrassé de la matière animale. L'alcool ne remplit qu'imparfaitement cet objet, ainsi que je l'ai démontré à l'article EAU DE JAVELLE. Il n'en est pas de même du moyen suivant, qui m'a toujours réussi, et que l'on peut appliquer non seulement à la baryte, mais encore à tous les alcalis: 1° constater que le lait est alcalin, à l'aide du sirop de violettes, ou mieux encore avec un papier de tournesol, rougi par un acide faible; 2° élever un peu la température du lait; 3° y faire passer un courant de chlore gazeux. Au bout de quelques instants, la matière animale se coagule et forme des grumeaux qui nagent au milieu d'une liqueur très limpide. C'est lorsque le mélange est arrivé à ce point qu'on le jette sur le filtre; le liquide passe avec une rapidité extrême; il est limpide, incolore, analogue, en un mot, à de l'eau distillée. On

traite cette liqueur par l'acide sulfurique, les sulfates solubles, comme je l'ai dit plus haut, et l'on obtient les mêmes résultats. Je dois prévenir qu'un courant de gaz acide carbonique ne fait naître qu'un dépôt peu abondant et seulement après quelques instants.

M. Orfila conseille, dans le cas dont il s'agit, de traiter la liqueur animale qui tient ce poison en dissolution par du sulfate de potasse; de recueillir le précipité de sulfate de baryte qui se forme et de le calciner avec du charbon pour obtenir de la baryte.

La marche que j'ai proposée pour découvrir la baryte mêlée à du lait devrait être adoptée dans les cas où ce poison serait incorporé à toute autre liqueur animale. Si ces liqueurs contenaient des dépôts blancs, soit de carbonate de baryte, soit de sulfate, il faudrait les recueillir, les traiter par le charbon à une haute température, et agir sur le produit de la calcination; pour le cas où le dépôt serait un sulfate, comme je l'ai dit à l'article BARYTE MÊLÉE A DU VIN; et pour celui où il serait un carbonate, comme si c'était de la baryte pure.

Action sur l'économie animale, antidotes et traitement. Voy. CARBONATE DE BARYTE.

CHLORURE DE BARYUM.

(*Hydrochlorate de baryte.*)

Sel solide, blanc, cristallisé, ne verdissant pas le sirop de violettes, dégageant des vapeurs blanches épaisses quand on le traite à sec par l'acide sulfurique, soluble dans l'eau; sa dissolution précipitant en blanc le nitrate d'argent, précipité (chlorure d'argent), caillebotté, lourd, insoluble dans l'eau, dans l'acide nitrique, soluble dans l'ammoniaque. L'acide sulfurique, les sulfates de soude et de potasse y font naître un dépôt blanc (sulfate de baryte), insoluble dans l'eau, et l'acide nitrique. Une portion de liqueur, traitée par du sulfate de soude jusqu'à ce qu'elle ne se trouble plus ni par ce réactif, ni par l'acide sulfurique, ne fournit pas de précipité quand on y ajoute du carbonate de potasse. Le chlorure de baryum ne se dissout

pas dans l'alcool, et par conséquent ne colore pas en pourpre la flamme qui résulte de sa combustion.

Ces caractères sont encore applicables à une dissolution fort étendue.

Mêlé à du vin, le chlorure de baryum le trouble légèrement en raison des sulfates que le vin renferme. L'analyse en doit être faite comme je l'ai dit à l'article BARYTE mêlée à du vin; toutefois l'emploi du gaz acide carbonique devient un réactif inutile. Le nitrate d'argent doit au contraire être employé, mais il faut apporter la plus grande réserve, lorsqu'il s'agit de spécifier si c'est de la baryte ou du chlorure de baryum qui a été mêlée à ce liquide, attendu que presque tous les vins précipitent par le nitrate d'argent, et que l'abondance du précipité peut seule établir des présomptions à cet égard. Il importe peu d'ailleurs que ce soit l'un ou l'autre de ces poisons, ils agissent avec autant d'énergie; ce qui est nécessaire, c'est d'établir qu'un composé de ce genre existait dans la liqueur.

Tout ce que j'ai dit à l'égard de la baryte mêlée à du lait ou à d'autres liqueurs animales peut être appliqué au chlorure de baryum.

En résumé, lorsqu'il s'agit de constater la présence de la baryte ou du chlorure de baryum contenu dans l'estomac, on recueille les liquides que ce viscère contient, on les met dans un vase transparent; on examine s'il se forme un dépôt; si la liqueur verdit le sirop de violettes on rougit la teinture de tournesol; on lave les parois de l'estomac avec de l'eau distillée, et on peut sans inconvénient réunir l'eau de lavage à la liqueur première. On filtre le tout, on traite la liqueur filtrée par les réactifs, si elle est limpide; on y fait passer un courant de chlore dans le cas contraire; et l'on fait agir sur elle les réactifs ou de la baryte, ou du chlorure de baryum; que s'il s'était formé un dépôt on devrait le calciner isolément avec du charbon, et alors on obtiendrait, soit de la baryte, si le dépôt était un carbonate, circonstance qui se rencontrera rarement; soit du sulfure de baryum que l'on traitera par l'eau, puis par l'acide nitrique, afin d'obtenir un nitrate de baryte dont on constaterait les caractères. Si ces recherches avaient été infructueuses

ou pourrait calciner les parois de l'estomac comme l'a conseillé M. Orfila, et agir sur le résidu de la calcination comme ci-dessus, ou bien dissoudre les parois de cet organe dans une capsule de porcelaine en ajoutant sur elles, et portion par portion, de l'acide chlorhydrique concentré. Lorsque la dissolution serait complète, on concentrerait la liqueur jusqu'à consistance sirupeuse et on l'étendrait d'eau. On y ferait passer un courant de chlore pour enlever la matière animale, et on agirait ensuite sur le liquide filtré à l'aide des réactifs de la baryte et du chlorure de baryum.

CARBONATE DE BARYTE.

On en connaît un naturel et un artificiel; le premier diffère du second en ce qu'il est cristallisé. — Solide, blanc, insipide, insoluble dans l'eau; soluble avec effervescence dans l'acide nitrique par lequel il est transformé en nitrate de baryte présentant tous les caractères du chlorure de baryum en tant qu'ils se rattachent à la base du sel.

Toutes les préparations de baryum sont vénéneuses, mais on ne connaît qu'un seul exemple d'empoisonnement par le chlorure de baryum : sentiment de brûlure, vomissements, convulsions, céphalalgie, surdité, mort au bout d'une heure, tels ont été les effets de ce poison à la dose d'une once. Des expériences ont été faites par MM. Brodie et Orfila. Il en résulte : 1° que le chlorure de baryum, injecté dans les veines à la dose de quelques grains, donne la mort dans l'espace de cinq à six minutes; 2° qu'introduit dans l'estomac des chiens ou des lapins à la dose d'un gros, l'œsophage lié ou non lié, il les fait périr en moins d'une heure; 3° qu'appliqué sur une plaie, ou injecté dans le tissu cellulaire, à la même dose, il donne la mort dans l'espace de deux à trois heures.

De quelque manière que l'empoisonnement ait eu lieu, on observe à peu près les mêmes symptômes. Ils peuvent être réduits aux suivants : aussitôt l'ingestion du poison dans l'estomac, nausées, vomissements accompagnés de violents efforts, vertiges, insensibilité, état d'affaissement, puis mouvements convulsifs partiels ou généraux; les secousses sont souvent si fortes que l'animal fait des sauts brusques que l'on a comparés à ceux des grenouilles soumises à l'action d'une forte pile galvanique. Ces convulsions cèdent pendant quelques secondes, pour reparaître avec plus d'intensité : les battements du cœur sont extrêmement fréquents; la respiration est momentanément suspendue; les pupilles sont dilatées; l'animal tombe bientôt dans un état complet

d'immobilité et d'insensibilité, puis il succombe. Quelquefois des paralysies partielles se manifestent. On a constamment trouvé des traces d'une inflammation intense de la partie avec laquelle le poison a été mis en contact, mais jamais de lésions qui pussent annoncer qu'une action caustique avait eu lieu. (Il eût été important de constater l'état des centres nerveux et de leurs enveloppes.) On peut donc conclure de ces recherches que le chlorure de baryum agit comme irritant de la partie sur laquelle il est appliqué ; qu'il est absorbé et qu'il exerce une action excitante extrêmement vive sur le cerveau et principalement sur la moelle épinière; qu'il peut donner la mort à une dose très faible, de quelque manière qu'il ait été administré. — Quant à la baryte, elle a été donnée aux animaux à l'état solide et à la dose d'un demi-gros ou d'un gros; elle a produit les mêmes accidents, en agissant toutefois plus directement sur l'estomac, en vertu de ses propriétés caustiques. Le carbonate de baryte paraît produire les mêmes effets malgré son insolubilité.

Quoique des résultats des expériences relatives à ces poisons paraissent confirmés par l'administration thérapeutique du chlorure de baryum, qui a été faite autrefois en Allemagne, en Angleterre et en France, des observations plus récentes tendent à les infirmer, car MM. Andral et Lisfranc donnent le chlorure de baryum jusqu'à la dose de 40 et même 60 grains, sans en éprouver aucun effet fâcheux.

Traitement. — Crawfort, ayant égard à l'insolubilité du sulfate de baryte, a proposé les sulfates de potasse, de soude ou de magnésie, comme contre-poisons du baryum et de ses composés. Il a expérimenté ces antidotes. Un chien qui avait avalé deux gros de chlorure de baryum ne succomba qu'au bout de trente-cinq heures, parce qu'on lui avait fait prendre deux onces de sulfate de soude, dissous dans quatre onces d'eau. Son existence a été prolongée, puisqu'il eût évidemment péri au bout d'une heure. La grande quantité de sulfate de baryte qui s'est formée peut-elle être considérée comme n'ayant exercé aucune action sur l'animal en vertu de son insolubilité? Je ne le pense pas, car le carbonate de baryte est plus insoluble, et il agit comme corps vénéneux, puisqu'il empoisonne les chiens à la dose d'un gros, et qu'il les fait périr en six heures. Mais c'est déjà une circonstance favorable pour un poison qui peut être absorbé, que de pouvoir le transformer en une substance insoluble. Les sulfates de potasse, de soude, de magnésie, l'eau de puits, devront donc être employés; il faudra surtout s'attacher à opérer d'abord le vomissement afin d'évacuer et le poison, et le produit de sa décomposition. Les antiphlogistiques et les narcotiques seront ensuite employés pour calmer l'irritation générale et locale.

DE L'AMMONIAQUE.

Liquide, incolore, d'une odeur *suî generis*, et tellement re-

connaissable, qu'elle en constitue le caractère essentiel. Elle verdit le sirop de violettes; précipite en jaune-serin par le chlorure de platine et par l'acide carbazotique ; ce dernier précipité est très soluble dans l'eau. Traitée par un acide affaibli, l'acide chlorhydrique, par exemple, elle ne fait pas effervescence lorsqu'elle est pure.

Mélange d'ammoniaque et de fluides ou de solides végétaux et animaux. — Elle exerce sur ces liquides la même action que la potasse. — *Analyse.* Distiller le tiers du liquide et recueillir le produit dans un ballon refroidi contenant un peu d'eau. Agir sur ce produit comme si l'ammoniaque était pure. Si cependant les liqueurs dans lesquelles les mélanges avaient été opérés étaient naturellement acides, une partie ou la totalité de l'ammoniaque auraient pu passer à l'état de sel, et ne pas se trouver dans le produit de la distillation. Il faudrait alors décolorer, par le charbon, le résidu resté dans la cornue, et s'attacher à y démontrer la présence de l'ammoniaque à l'aide du chlorure de platine et de la chaux solide (V. *Chlorhydrate d'ammoniaque*). Les conseils que nous venons de donner s'appliquent aussi aux cas où l'on agit sur les matières vomies ou sur les parois stomacales. Relativement à ces dernières, nous ferons remarquer qu'il est un grand nombre de cas où l'analyse pourra fournir des résultats incertains, et l'on peut voir à ce sujet tout ce que nous avons dit à l'égard de l'acide chlorhydrique (*Changements qu'il peut subir sous l'influence de la putréfaction.* Voy. p. 284). L'ammoniaque est en effet l'un des produits principaux de la putréfaction, et sa quantité est quelquefois si grande que l'on restera souvent dans l'incertitude sur son origine.

Action sur l'économie animale. — C'est un des caustiques les plus puissants. Appliqué sur la peau pendant la vie, il la rubéfie et y détermine la formation d'ampoules. Il blanchit à l'instant même les membranes muqueuses et les cautérise. Toutefois sa causticité ne paraît pas assez grande pour pouvoir amener la perforation de l'estomac.

Antidotes et traitement. — Les mêmes que pour la potasse.

DU SESQUI-CARBONATE D'AMMONIAQUE.

Solide, blanc, répandant l'odeur d'ammoniaque, verdissant

le sirop de violettes; faisant effervescence avec les acides, en dégageant un gaz piquant et inodore; dissous, il précipite en jaune-serin par le chlorure de platine et l'acide carbazotique; il s'altère par son exposition à l'air, perd de l'ammoniaque, et il devient moins énergique.

Il exerce sur l'économie le même mode d'action que l'ammoniaque, seulement il est moins caustique.

DU CHLORHYDRATE D'AMMONIAQUE.

(*Sel ammoniac.*)

Solide, blanc, et quelquefois d'un blanc sale; inodore, difficilement réductible en poudre, parce qu'il est ductile. Trituré avec de la chaux vive, il dégage de l'ammoniaque, reconnaissable à son odeur. Traité par l'acide sulfurique, l'acide chlorhydrique qu'il renferme se volatilise sous la forme de vapeurs épaisses, qui deviennent blanches à l'approche d'un flacon qui dégage de l'ammoniaque. — Dissous dans l'eau, il dégage de l'ammoniaque quand on le mêle à de la chaux; il précipite en jaune serin par le chlorure de platine, et en blanc par le nitrate d'argent; précipité de chlorure d'argent, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique, soluble dans l'ammoniaque. Ce sel existe naturellement dans un grand nombre de fluides ou solides animaux; il se forme pendant la décomposition de certaines matières animales par le feu, et pendant la putréfaction de ces matières, suivant M. Chevalier. (*Voy.* ACIDE CHLORHYDRIQUE.)

Action sur l'économie animale. — Il résulte des expériences de M. Smith, que le chlorhydrate d'ammoniaque est un irritant des parties avec lesquelles il est en contact; qu'il agit, de plus, avec beaucoup d'énergie sur le système nerveux et sur l'estomac, en vertu de son absorption rapide. Un gros et demi, placé dans une plaie faite à la cuisse d'un chien, a suffi pour le faire périr en douze heures. Deux expériences faites par M. Orfila, en introduisant le poison dans l'estomac et en liant l'œsophage, ont amené une mort encore plus prompte; la dose était de deux gros dans vingt onces d'eau. Il pourrait donc être considéré comme un poison très énergique, si l'emploi thérapeutique de cette substance ne venait élever quelques doutes à cet égard. On l'a administré comme fébrifuge à la dose de 12, 24, 60 grains, soit seul, soit associé au *quinquina*, *à la rhubarbe* et au laudanum. Kunstmann et

Fischer l'ont donné à la dose d'une demi-once dans six onces d'eau, pour combattre les engorgements glanduleux (*Bull. des Sc. de Fér.* III, 153), et Gottl Cramer l'a ordonné à la dose de trois gros dans huit onces d'eau, dans trois cas de phlegmasie urétro-vésicale (*ibid.* IV, 285).

Antidotes et traitement. — Il n'existe pas d'antidote du chlorhydrate d'ammoniaque, il faut donc faire vomir, et s'attacher à traiter l'affection de l'estomac par les antiphlogistiques; et combattre les symptômes nerveux par les opiacés.

CHAPITRE IX.

PRÉPARATIONS MERCURIELLES.

DU BICHLORURE DE MERCURE.

(*Sublimé corrosif, deutochlorure de mercure.*)

De toutes les préparations mercurielles, il n'en est qu'une seule qui ne soit pas vénéneuse, c'est le mercure métallique, encore le devient-il quand il est extrêmement divisé. Une d'elles possède cette propriété au degré le plus élevé ; elle est très répandue dans le commerce, et très employée en médecine, en sorte qu'elle est presque la seule qui ait causé des empoisonnements ; cette substance est le sublimé corrosif (bichlorure de mercure) ; c'est par elle que nous commencerons à exposer l'histoire des préparations mercurielles.

§ 1er. *Bichlorure de mercure à l'état solide et pur.* — Blanc, demi-transparent, en morceaux plus ou moins volumineux et très pesants, ou en poudre blanche, ayant quelque analogie avec le sucre, d'une saveur âcre, cuivreuse ; cette poudre, jetée dans de l'eau, se précipite en partie au fond du vase et reste en partie à la surface. Si même la poudre est très fine, la presque totalité reste à la surface. Il faut agiter fortement le liquide pour parvenir à la précipiter entièrement. (La connaissance de ce fait est importante, elle peut faire l'objet d'une question devant les tribunaux.) Le sublimé est soluble dans 20 parties d'eau froide (Thénard), 16 (Orfila), et dans 3 parties d'eau bouillante.

§ 2. *Caractères chimiques.* 1° Si l'on frotte une lame de cuivre avec une petite quantité de sublimé, ou si, plaçant le sublimé sur la lame, on verse une goutte de dissolution de chlore, la lame de cuivre se recouvre à l'instant d'une couche métallique argentine qui, dans le cas de l'emploi du chlore, est d'abord masquée par une plaque grise noirâtre qui s'en détache très facilement

par le frottement. 2° Si on introduit dans un tube effilé et fermé à une de ses extrémités, un peu de sublimé préalablement incorporé avec du flux noir (mélange de charbon et de carbonate de potasse provenant de la décomposition par le feu du tartrate), et si l'on chauffe graduellement jusqu'au rouge ce mélange, on obtient du mercure métallique que l'on peut chasser dans la partie rétrécie du tube, afin de le mieux reconnaître.

§ 3. *Opération.* — Prenez un tube de deux lignes de diamètre et de trois à quatre pouces de longueur ; fermez une extrémité de ce tube à la lampe. Roulez un petit morceau de papier non collé sur une tige de fer ou de verre d'un diamètre un peu plus petit que le tube, et introduisez cette tige ainsi recouverte, de manière à ce que le papier arrive à quatre ou cinq lignes de l'extrémité fermée du tube, c'est-à-dire qu'il s'arrête à l'espace seulement suffisant pour contenir le mélange de sublimé et de flux noir : retirez alors la tige de fer en laissant le papier. Le tube étant ainsi préparé, triturez dans un petit mortier le sublimé et le flux noir bien sec, ce dernier ayant été pris dans une proportion double du premier. Ramassez-le avec une petite carte, et introduisez-le jusque dans le fond du tube ; séchez alors à une douce chaleur le mélange contenu dans le tube. Retirez le papier avec précaution, et vous aurez alors un tube à parois très nettes et très claires, à la surface duquel vous pourrez très bien apprécier l'aspect brillant et métallique du mercure. Effilez le tube à la lampe à émailleur, en faisant arriver le jet de la flamme sur le milieu de sa longueur. Procédez ensuite à la réduction du bichlorure de mercure ainsi qu'il suit : chauffez l'extrémité fermée du tube dans la flamme de la lampe à émailleur non soufflée ; chassez complétement la vapeur d'eau s'il s'en est dégagé dans le tube ; lorsque le tube sera chaud, faites arriver sur sa partie fermée le jet de la flamme jusqu'à ce qu'il rougisse ; alors vous pourrez déjà reconnaître une couche de mercure métallique qui sera placée à peu de distance de l'extrémité fermée du tube, et vous acquerrez la certitude de l'existence du mercure en chassant le métal dans la partie rétrécie ; opération qu'il faut faire de préférence dans la flamme de la lampe à esprit-de-vin, parce que sa transparence permet de suivre des yeux le déplacement du mercure. Lorsque le métal sera rassemblé dans l'entonnoir que forme la partie rétrécie du tube, il faudra couper celui-ci avec une lime au voisinage de la couche métallique, et réunir cette couche en globules en exerçant des frottements légers sur le pourtour intérieur du tube avec l'extrémité d'une allumette taillée en pointe. Il faut examiner, en retirant l'allumette, si des globules de mercure n'adhèrent pas à son extrémité.

Dans les cas où l'on voudrait conserver le mercure comme pièce à

conviction pour les débats, il faudrait, après avoir chassé le métal dans la partie rétrécie du tube, fermer celui-ci, faire arriver un jet très aigu de la flamme de la lampe à émailleur à quelques lignes au-dessus de la partie rétrécie pour effiler de nouveau le tube inférieurement, et constituer ainsi une sorte d'ampoule, qui se trouve fermée à ses deux extrémités pour empêcher l'action de l'air. De cette manière le mercure se conservera sans subir aucune volatilisation dans le tube, et il pourra être rassemblé en globules en présence des jurés.

3° Dissolvez un peu de chlorure de mercure dans l'eau, et agissez sur sa dissolution avec le nitrate d'argent comme nous le dirons plus bas.

Si la quantité de sublimé solide que l'on a à examiner est tellement petite que l'on ne puisse la fractionner, on peut, à l'aide de l'opération que nous avons décrite n° 2, § 2, démontrer aussi la présence du chlore; seulement il faut se servir de flux noir entièrement privé de chlorure de potassium ou de sodium (à défaut de flux noir ainsi purifié, on peut employer de la potasse à l'alcool). On prend le résidu de l'opération à l'aide de laquelle on a obtenu le mercure et qui contient du chlorure de potassium, on le traite par un peu d'eau, on chauffe faiblement pour obtenir une dissolution complète, on filtre la liqueur et l'on ajoute dans la liqueur filtrée du nitrate d'argent qui y fait naître un précipité blanc de chlorure d'argent, avec tous les caractères que nous indiquerons plus bas.

§ 4. *Chlorure de mercure solide du commerce.* — Ce bichlorure est toujours altéré par une proportion plus ou moins grande de fer, ce qui n'empêche pas qu'il ne se comporte avec les réactifs comme nous l'avons dit à l'occasion du sublimé solide et pur, mais ce qui modifie seulement l'action d'un réactif, le cyano-ferrure de potassium, qui, au lieu de précipiter la dissolution en blanc, y fait naître un précipité bleu plus ou moins foncé.

§ 5. *Bichlorure de mercure en dissolution concentrée.* — Liquide, incolore, d'une saveur âcre, cuivreuse, rougissant la teinture du tournesol. — *Caractères.* — 1° Une goutte de cette dissolution mise sur une lame de cuivre y développe aussitôt une tache grise foncée (mélange de calomel, de mercure et d'amalgame de cuivre) (Orfila). Cette tache frottée, ou seulement

essuyée après quelques instants, laisse à nu du mercure métallique reconnaissable à son aspect ; la lame de cuivre reprend sa couleur primitive en chauffant la partie de la surface qui a été blanchie. 2° Si l'on verse du nitrate d'argent dans cette dissolution, il se forme aussitôt un précipité blanc (chlorure d'argent), dissoluble dans l'acide nitrique et soluble dans l'ammoniaque. La solubilité du précipité dans l'ammoniaque est soumise à des circonstances dont les auteurs ont omis de parler, et que nous allons faire connaître.

Le précipité est entièrement soluble si la quantité de nitrate d'argent ajoutée dans la liqueur a été assez considérable pour décomposer tout le sublimé. Dans le cas contraire, quoique le précipité se dissolve réellement dans l'ammoniaque, il est instantanément remplacé par un nouveau précipité blanc (ammoniure de bi-oxide de mercure et bichlorure ammoniacal) ce qui pourrait induire en erreur. Mais si l'on traite ce précipité par une nouvelle quantité d'acide nitrique, de manière à saturer toute l'ammoniaque employée, il est remplacé par du chlorure d'argent, qui devient alors entièrement soluble dans l'ammoniaque sans qu'il puisse se former un nouveau précipité de bichlorure ammoniacal et d'ammoniure de bi-oxide de mercure, parce que l'excès de sublimé préexistant a été décomposé par l'ammoniaque primitivement employée dans le but de dissoudre le chlorure d'argent. — 3° La dissolution de sublimé évaporée jusqu'à siccité laisse un résidu solide blanc qui n'est autre chose que du sublimé corrosif. (*Voyez* § 2.)

§ 6. *Autres caractères.* — Elle précipite en jaune rougeâtre par la dissolution de potasse employée en petite quantité (chlorure de potassium et bi-oxide de mercure); en jaune par la potasse en excès (bi-oxide de mercure); rouge brique par l'eau de chaux en petite quantité (chlorure de calcium et bi-oxide de mercure); blanc par l'ammoniaque (bichlorure ammoniacal et ammoniure de bi-oxide de mercure); rouge brique par le carbonate de potasse (carbonate de bi-oxide de mercure); noir par l'acide sulfhydrique et les sulfures alcalins (sulfure de mercure); blanc par le cyano-ferrure de potassium (cyano-ferrure de mercure); jaune devenant couleur de chair, puis rouge

carmin par l'iodure de potassium (bi-iodure de mercure); le moindre excès de ce réactif dissout le précipité; blanc par le protochlorure d'étain (caloméias); et en gris noirâtre si le protochlorure d'étain est ajouté en plus grande quantité (du mercure métallique très divisé est alors mis à nu).

Une pile formée d'une lame d'or appliquée sur une lame d'étain et plongée dans cette dissolution se recouvre instantanément d'une couche de mercure qui blanchit la surface de la lame d'or; on peut alors en séparer le mercure en chauffant la lame dans un tube effilé.

Opération. — Prenez une lame d'or et une lame d'étain flexibles, de deux lignes de largeur sur deux pouces à deux pouces et demi de longueur. Disposez leur surface de manière à ce qu'elles soient bien polies et bien décapées; rendez-les très unies et très droites, afin que leur surface se trouve dans un contact aussi immédiat que possible. Appliquez-les l'une sur l'autre, et fixez leur extrémité avec du fil. Contournez-les sur elles-mêmes de manière à leur donner la forme d'une spirale, dont la surface libre serait formée par la lame d'or; ou bien contournez simplement une lame très mince d'or sur une lame d'étain, et plongez l'appareil dans la dissolution, que l'on rend acide en y ajoutant quelques gouttes d'acide chlorhydrique. Pour séparer le mercure de la lame d'or, détachez cette lame de celle d'étain, desséchez-la entre deux feuilles de papier joseph, roulez-la sur elle-même à l'aide d'une tige de fer, et introduisez-la dans un tube fermé dont on effile l'autre extrémité à la lampe. Faites ensuite rougir la lame dans le tube pour volatiliser le mercure et le chasser dans l'extrémité rétrécie du tube, comme nous l'avons dit § 3. On a conseillé de toucher la lame d'or avec l'acide chlorhydrique fumant, afin de s'assurer si la coloration en blanc de la lame était due à du mercure. Ce moyen est basé sur la propriété qu'a cet acide de dissoudre l'étain sans attaquer le mercure. Ce procédé, beaucoup moins certain que celui qui a pour base la volatilisation du métal, doit être rejeté, parce qu'il peut être la source d'erreurs entre les mains de personnes peu exercées aux manipulations de chimie, qui ne laisseraient peut-être pas à l'acide le temps d'attaquer l'étain; mais l'acide peut être employé à enlever l'étain qui pourrait exister sur la lame d'or, et à empêcher la formation d'une couche d'oxide d'étain dans le tube pendant la sublimation du mercure.

§ 7. *Sensibilité des réactifs.*

Cyano-ferrure de potassium s'arrête à. 1,500
Eau de chaux. 4,000

Potasse	6,000
Carbonate de potasse	7,000
Iodure de potassium	8,000
Ammoniaque	30,000
Sulfhydrate d'ammoniaque	60,000
Acide sulfhydrique	60,000
Pile de Smithson	80,000
Protochlorure d'étain	100,000

Les chiffres que représente ce tableau signalent des réactions tellement faibles que nous les avons considérés comme les limites des agents qui y correspondent.

§ 8. *Chlorure de mercure en dissolution étendue.* — Si la liqueur que l'on doit examiner est en quantité assez considérable pour permettre des essais par les réactifs, on peut de suite connaître par l'abondance du précipité qu'elle donne avec le protochlorure d'étain, dans quelle proportion approximative se trouve le sublimé corrosif.

Mode opératoire. — Prenez une petite portion de liqueur, deux gros environ, ajoutez-y une goutte d'acide chlorhydrique, puis une goutte de protochlorure d'étain. Il devra se former un précipité gris si la liqueur contient du sublimé corrosif. Si l'on n'ajoutait pas d'acide chlorhydrique avant d'employer le protochlorure d'étain, la liqueur pourrait donner un précipité blanchâtre lors même qu'elle ne contiendrait pas de sublimé.

M. Orfila (*Médecine légale*, pag. 103) conseille d'employer la pile proposée par M. James Smitson (c'est celle que nous avons décrite) sans faire évaporer préalablement la liqueur; mais il fait observer avec raison que ce petit appareil peut blanchir dans une liqueur non mercurielle, mais légèrement acide ou contenant une petite quantité de sel commun, l'étain venant à s'allier avec l'or. Nous ferons remarquer qu'il est facile de reconnaître cet alliage, car il ne peut avoir lieu que par le côté de la lame qui est appliqué sur l'étain, tandis que le mercure blanchit la surface opposée, et laisse jaune l'or dans son contact avec le second élément de cette pile; c'est ce que l'on pourra observer à l'égard des dissolutions étendues de sublimé.

Il était important de savoir si cet appareil galvanique pourrait déceler la présence du mercure, quelle que fût la quantité

d'eau dans laquelle il se trouverait contenu ; ou si, à l'instar des autres réactifs, il agirait sur la dissolution en raison de la quantité relative d'eau et de sublimé dont elle se composerait.

Il était nécessaire aussi de rechercher quelle pourrait être sa valeur dans le cas où elle agirait à la manière des autres réactifs. L'expérience suivante résout la première question : Nous avons mis un demi-grain de sublimé corrosif dans trois livres quatre onces d'eau ; on retire de la masse quatre onces de liquide que l'on introduit dans un vase à part. Deux piles d'or et d'étain, composées de lames de même longueur et de même surface, sont introduites dans ces deux vases, dont les liqueurs avaient été préalablement aiguisées d'acide chlorhydrique. Elles y séjournent trois jours ; au bout de ce temps, les lames d'or sont placées dans des tubes isolés, et donnent par la chaleur la même quantité de mercure, autant qu'on en peut juger en rassemblant sous forme de globules les particules de mercure volatilisé. Or, si la pile pouvait agir d'une manière différente des autres réactifs, on aurait dû obtenir beaucoup plus de mercure de la pile plongée dans les trois livres d'eau, que de celle qui avait été mise dans les quatre onces.

Voici maintenant les expériences qui peuvent résoudre la seconde question, celle de savoir jusqu'à quel point la pile peut déceler la présence du mercure dans une dissolution de sublimé étendue de beaucoup d'eau. M. Orfila dissout un 110e de grain de sublimé corrosif dans un gros d'eau distillée, ce qui représente une liqueur au 7920e de sublimé ; il obtient par la pile des globules mercuriels visibles, surtout à l'aide d'une loupe. Mais ce n'est pas la limite dans laquelle puisse agir la pile. Nous avons pu constater au moyen de cet appareil le mercure dans une dissolution au 1324e de sublimé, au 20736e, au 60000e, et même au 80000e. Or, il n'y a que le protochlorure d'étain qui puisse présenter une sensibilité plus grande ; et comme le précipité que donne ce réactif ne constitue pas un caractère définitif pareil à celui obtenu au moyen de l'appareil galvanique, il en résulte que ce dernier doit être préféré à tout autre ; mais comme nous avons prouvé que cette pile doit avoir des limites ainsi que les autres réactifs, il est bien préférable de s'en ser-

vir, seulement alors que l'on a concentré la dissolution étendue de sublimé ; dans le cas contraire, on s'exposerait à constater l'absence d'une préparation mercurielle, alors qu'elle existerait réellement. Nous n'adopterons donc l'éther proposé par M. Orfila (ouvrage cité, page 105), que lorsqu'il s'agira d'enlever le sublimé à la dissolution étendue ; nous le rejetterons pour le cas où il s'agit de rechercher s'il y a du sublimé. M. Orfila a pu constater au moyen de l'éther le sublimé dans 3456 parties d'eau tenant en dissolution un grain de cette substance. Déjà Wenzel et M. Henri ont fait voir que l'éther n'enlève pas à l'eau la totalité du sublimé qu'elle tient en dissolution ; l'expérience suivante le prouve. Nous avons mis 4 gouttes de dissolution concentrée de deutochlorure de mercure dans 50 grammes d'eau ; nous avons traité le mélange par l'éther, et nous avons fait séjourner la pile d'or et d'étain dans le liquide ainsi épuisé ; elle nous a donné du mercure métallique. La question ne peut donc pas être l'objet d'un doute. M. Lasaigne (*Jour. de chim. méd.*, mars 1837), a publié le résultat de recherches auxquelles il s'est livré à ce sujet, dans le but de savoir 1° quelle était la proportion que l'éther sulfurique séparait d'une solution titrée de sublimé ; 2° si, toutes circonstances égales d'ailleurs, cette quantité de sublimé extraite par l'éther ne variait avec le degré de concentration de la solution ; 3° enfin, si de l'éther agité à plusieurs reprises avec une même solution de sublimé titrée pouvait l'enlever complétement.

Première expérience. — 0,500 grammes de sublimé dissous dans 10 grammes d'eau, traitée par un égal volume d'éther sulfurique. L'éther n'a enlevé que les 35 cinquantièmes ou les 7 dixièmes de sublimé.

Deuxième expérience. — La liqueur aqueuse déjà traitée par l'éther est reprise par une nouvelle quantité égale de ce réactif. Elle ne lui cède que le tiers de sublimé qu'elle renfermait ; ici l'affinité de l'eau pour le sublimé avait été plus grande que celle de l'éther pour le même corps.

Troisième expérience. — Voulant savoir ce que l'éther pouvait enlever de sublimé d'une dissolution étendue, M. Lassaigne a pris une liqueur aux quatre millièmes de sublimé, et après

l'avoir traitée par l'éther, il a reconnu que celui-ci ne lui enlevait que les 3 dixièmes de son poids de sublimé ; par conséquent l'eau en avait retenu une proportion beaucoup plus forte, c'est-à-dire les 7 dixièmes.

D'où il résulte que plus la dissolution de sublimé est étendue d'eau, moins l'éther lui enlève de sublimé, et que sous le rapport de la sensibilité des réactifs il en est plusieurs autres qui lui sont préférables. Il n'en serait pas de même s'il s'agissait d'isoler du sublimé mélangé avec d'autres substances dans un liquide; nul doute qu'on pût alors employer l'éther avec avantage en prenant le soin de concentrer les liqueurs au fur et à mesure qu'on les aurait traitées par l'éther. Tel serait le cas où le sublimé se trouverait dissous dans du vin ou un autre liquide et mélangé avec du chlorure de sodium par exemple, ainsi que l'a supposé M. Orfila. (*Journ. de chim. méd.*, mai 1837.)

Modifications que le deuto-chlorure de mercure peut subir de la part des fluides et des solides végétaux ou animaux.

§ 9. Toutes les substances végétales et animales peuvent se combiner avec le sublimé, ou opérer, soit immédiatement, soit à la longue, sa décomposition, de manière à le transformer en protochlorure de mercure. Les expériences de M. Boulay (*Annales de chimie*, XLIV) démontrent que les extraits, les huiles fixes et volatiles, et la résine, sont dans ce cas. Quelques fluides végétaux déterminent ces changements tout-à-coup, d'autres après quelques heures ou même quelques jours, et plusieurs seulement quand ils sont aidés par une température qui avoisine ou même qui égale celle de l'ébullition. Par exemple, l'infusion de thé est immédiatement troublée par le sublimé ; un précipité blanc-jaunâtre se forme et est séparé en une demi-heure ; mais le fluide qui reste se trouble lentement, et dans l'espace de huit jours un nouveau précipité considérable est reproduit. Ces précipités contiennent 31 p. 0/0 de mercure métallique (Christison). — La décoction de quinquina opère cette décomposition plus rapidement, et donne un précipité qui se rassemble beaucoup plus vite ; mais cette décomposition n'est pas com-

plète, car elle présente les mêmes phénomènes que le thé lorsqu'on la filtre et qu'on l'abandonne à elle-même. L'infusion de noix de galle ne se trouble qu'au bout de six à sept heures. — Une solution de sucre ne subit pas de changement, même après plusieurs mois, à la température ordinaire de l'atmosphère ; mais à la température de l'ébullition, la décomposition s'opère, quoique dans une proportion faible (Boulay). — Le gluten possède à un degré très élevé la propriété de modifier le sublimé. Si le sublimé en dissolution dans l'eau est mêlé avec quatre fois son poids de gluten, il ne reste plus de mercure dans la liqueur, tout a été transformé en calomélas (Taddei). — Berthollet a prouvé que la fibrine pouvait produire la même décomposition, et Christison a reconnu que le précipité formé par l'albumine, dans la dissolution du sublimé, contient, lorsqu'il est sec, 6 p. 0/0 de mercure métallique. — Il en est de même de la matière caséeuse du lait ; toutefois l'effet n'est pas immédiat. — Le sang et le sérum agissent comme l'albumine ; enfin, une foule de matières animales solides décomposent le sublimé ; nous citerons la fibrine, le tissu musculaire, les membranes muqueuses et séreuses, le tissu fibreux et la substance cérébrale. Ces parties solides animales acquièrent par leur contact avec le sublimé une densité plus marquée ; elles deviennent friables quand elles sont sèches, et se recouvrent presque toujours d'une couche grisâtre, composée de protochlorure de mercure et de matière animale, en même temps qu'elles prennent elles-mêmes cette teinte grise. Cette action chimique a lieu dans le corps vivant aussi bien qu'après la mort. Ce fait, reconnu d'abord par Berthollet, a été confirmé depuis par Taddei. Enfin, pour compléter ce qui concerne la décomposition du sublimé corrosif, nous ferons remarquer qu'elle peut quelquefois ne pas être complète, même après plusieurs heures de contact du sublimé avec une grande quantité de matière animale, puisque MM. Orfila et Lesueur ont pu en constater la présence dans le cas dont il s'agit. — Que jamais la décomposition ne peut être portée au point de fournir du mercure métallique, et que dans un empoisonnement par le sublimé il est impossible de trouver à l'autopsie le mercure en globules, à moins que le malade n'ait avalé un

métal ou une substance capable d'opérer la réduction du deutochlorure de mercure; tels seraient le zinc, le cuivre, le fer, etc.; et encore, dans cette supposition même, la revivification du poison est-elle fort douteuse. (Orfila, *Traité de méd. lég.*, t. III.) — On ne pourrait donc trouver le mercure métallique que dans le cas où l'individu aurait pris une préparation qui le contiendrait dans cet état; tel serait le précipité noir, désigné sous le nom de protoxide de mercure, le sucre mercuriel, les onguents gris et napolitain, et le mercure gommeux.

M. Orfila a fait des expériences dans le but de démontrer l'impossibilité de la réduction du sublimé à l'état de mercure métallique, par son contact avec les matières animales. Les chiens empoisonnés ouverts quelques jours après la mort, ou putréfiés à l'air pendant deux mois, ou inhumés dans des boîtes de sapin et exhumés trois ou quatre mois après, n'ont offert aucune trace de mercure métallique; même résultat lorsque le sublimé était placé isolément dans une portion d'intestin qui avait été conservée dans un bocal pendant plusieurs mois. — Il en est de même à l'égard du deutoxide de mercure. — Le protoxide de mercure est réduit à l'état métallique; mais il est alors en globules infiniment petits et adhérents à la membrane muqueuse. — Le protonitrate de mercure ne donne pas au bout de huit jours de traces de globules mercuriels dans l'estomac et les intestins humides; mais si on fait sécher ces organes, on en aperçoit de très divisés et très adhérents. — Le sucre mercuriel, ou mercure éteint par trituration avec le sucre, donne dans les mêmes circonstances une grande quantité de globules visibles à l'œil nu et nageant au milieu des aliments; le mercure gommeux et l'onguent napolitain seraient probablement dans le même cas. — Le proto et le deutonitrate de mercure mêlés avec de l'huile essentielle de térébenthine, de l'arsenic, du fer, du cuivre, du phosphore et du protosulfate de fer, sont décomposés même à la température ordinaire, et fournissent du mercure métallique au bout de plusieurs heures ou de plusieurs jours; l'albumine et la gélatine amènent le même résultat. L'éther sulfurique, l'eau-de-vie, l'alcool à 40°, le sucre et l'huile d'olive, ne donnent point de mercure métallique à la température ordinaire avec les nitrates de mercure; mais l'alcool élevé à la température de 50° peut revivifier le métal de ces sels. Le proto et le deutosulfate de mercure se comportent avec ces divers agents comme le proto et le deutonitrate. — Le deutoxide rouge de mercure n'est revivifié à froid que par le protosulfate de fer. — Le sublimé fournit du mercure métallique quand il est en contact à froid avec le fer, le cuivre, le zinc, l'arsenic et le phosphore. L'huile essentielle de térébenthine ne paraît pas l'altérer. L'albumine, la gélatine, l'alcool, l'eau-de-vie, l'éther et l'huile

d'olive ne peuvent pas le réduire à l'état métallique.—36 grains de protonitrate de mercure en dissolution injectés dans l'estomac d'un chien, et suivis de l'administration d'un gros de protosulfate de fer, ont donné du mercure métallique en globules très divisés et adhérents, visibles seulement à la loupe, et lorsqu'on a desséché l'estomac et les intestins. — 48 grains de sublimé dissous dans une once d'eau et mêlés à 3 gros de cuivre pulvérisé, ont été donnés à un chien dont on avait lié l'œsophage; on a retrouvé des globules de mercure visibles à la loupe et incorporés dans la matière muqueuse de l'estomac ; il en existait aussi sur la membrane muqueuse, mais ils n'y étaient apparents qu'après la dessiccation. — Un demi-gros de deuto-nitrate de mercure mêlé à de l'eau et à deux onces d'huile essentielle de térébenthine, a fourni le même résultat. (Orfila, *Journ. de chim. méd.* t. VI, 289 et 321.)

Conclusion. 1° Il est des préparations mercurielles qui peuvent être réduites à l'état métallique dans l'estomac et sans l'intermédiaire d'aucun autre agent; ce sont le protoxide et le proto nitrate de mercure. Le sublimé et les autres préparations mercurielles dans lesquels le mercure est à l'état de combinaison, ne peuvent jamais donner de mercure métallique que par l'intermédiaire d'un corps capable d'opérer cette réduction. Ces sortes d'agents sont, l'huile essentielle de térébenthine, l'arsenic, le fer, le cuivre, le phosphore et le proto-sulfate de fer, encore le sublimé ne peut-il pas être réduit par l'huile essentielle de térébenthine.

Ces expériences sont d'une application directe à la médecine légale. On trouve du mercure dans l'estomac et dans les intestins d'une personne morte très rapidement, avec un ensemble de symptômes qui tend à élever des soupçons d'empoisonnement, mais on ne retrouve pas de sublimé ou d'autres préparations mercurielles ; on demande si le mercure a été introduit à l'état métallique ou s'il a été revivifié. Cette question a été soumise à M. Orfila dans l'affaire de la femme Villoing, demeurant à Saint-Brisson, à l'estomac de laquelle on avait d'ailleurs trouvé deux perforations. On estimait à deux gros la quantité de mercure existant dans le tube digestif; il s'y était présenté sous la forme de globules très gros, circonstance excessivement importante pour le cas dont il s'agit, puisque toutes les fois qu'une préparation mercurielle est décomposée de manière à mettre le métal à nu, c'est toujours sous la forme de globules tellement petits, qu'il ne sont le plus souvent appréciables qu'à la loupe. (Voyez *Journ. de chim. méd.*, VI, 289.)

Telles sont les opinions qui ont été généralement émises par les auteurs sur ces points de fait, et adoptées par la grande masse des médecins. Il y a ici une question très importante à examiner, celle de savoir si les liquides et les solides végétaux et animaux décomposent *instantanément* le sublimé, ou s'ils ne

font que l'envelopper et le précipiter pour le décomposer ensuite et à la longue. Personne n'ignore que depuis quelques années on a proscrit le lait comme véhicule du sublimé corrosif dans le traitement des maladies vénériennes ; eh bien ! voici un fait qui prouve que ce poison n'est pas décomposé par le lait, même après plusieurs jours de contact. Le 20 août 1834, un pharmacien met dans une potion du sublimé corrosif au lieu de calomélas ; trois enfants qui prennent cette potion sont empoisonnés. Deux succombent ; du lait leur avait été administré comme contre-poison. M. Barruel, chargé de faire l'analyse, après avoir dissous la matière caséeuse coagulée, obtient dans la liqueur traitée par la potasse un précipité jaune serin de bioxide de mercure, ce qui démontre que le sublimé n'avait pas été modifié dans sa composition, quoiqu'il eût été précipité par la matière caséeuse.

Déjà Chantourelle, MM. Lassaigne et Guibourt avaient mis en doute la décomposition immédiate du sublimé corrosif par l'albumine ; ils pensaient qu'il est plutôt enveloppé que décomposé. J'ai émis les mêmes doutes, en 1834, à l'article MERCURE du *Dict. de méd. et de chir. pratique.* — M. Orfila a fait reposer sa manière de voir sur les expériences suivantes : — *Première expérience.* Le précipité d'albumine et de sublimé desséché et chauffé dans un tube donne des globules mercuriels. — *Deuxième expérience.* Si, au lieu de faire l'expérience à vases ouverts, on la fait en vases clos, on obtient du mercure et de l'acide hydrochlorique, à peu près dans les rapports propres à former du protochlorure de mercure. Ainsi 90 grains de précipité donnent 30 grains de mercure, 4 grains d'acide hydrochlorique, et 56 grains de matière animale. D'où il suit que le précipité renfermait un tiers de mercure métallique, ce qui est en opposition avec les résultats de Christison, qui n'y a trouvé que 6 pour 100 de métal. Ces deux expériences prouveraient non seulement que l'albumine décompose le sublimé, mais encore qu'elle le réduit à l'état métallique. Mais si elles démontrent ce fait pour le cas où on agit à une température très élevée, elles ne peuvent rien pour celui où on agit à la température ordinaire. — *Troisième expérience.* Si

on prend le précipité desséché et finement pulvérisé, et qu'on le fasse bouillir pendant une demi-heure avec une dissolution de potasse caustique à l'alcool, on remarque qu'il se forme du chlorure de potassium, et qu'il se dépose un produit noirâtre, connu autrefois sous le nom d'oxide noir de mercure. Ce produit est soluble dans l'acide nitrique, avec lequel il donne du protonitrate de mercure. Cette troisième expérience n'est pas encore concluante, attendu qu'il faut se servir de la chaleur pour obtenir ces résultats. Ainsi donc, suivant nous, il n'existe pas de preuves chimiques directes de la transformation *immédiate à la température ordinaire* du deutochlorure de mercure en protochlorure. Voici des expériences qui nous sont propres et qui tendent à infirmer ces résultats, que je ne puis pas regarder comme concluants. 1° Que l'on prenne le précipité d'albumine et de sublimé; qu'on le lave; qu'on laisse écouler sur un filtre l'eau de lavage; que l'on traite la matière tout humide et molle par un grand excès d'acide chlorhydrique, l'albumine sera dissoute, et l'on obtiendra, en élevant légèrement la température du mélange, une liqueur parfaitement limpide qui ne laissera pas déposer de calomélas. 2° Que l'on prenne une portion de précipité albumineux; qu'on le lave douze ou quinze fois de suite à l'eau distillée, et l'on obtiendra chaque fois une liqueur qui brunira par l'acide sulfhydrique, mais qui deviendra de moins en moins foncée; l'albumine elle-même noircira de moins en moins facilement par ce réactif, au fur et à mesure qu'elle sera lavée. J'ai traité de cette manière deux gros environ de précipité. J'ajoutais chaque fois deux onces d'eau distillée; je remuais avec une baguette pendant une demi-minute, je laissais déposer, et j'agissais sur le liquide avec l'acide sulfhydrique; il m'a fallu laver seize fois de suite le précipité pour obtenir une liqueur sur laquelle le réactif ne pût plus agir. L'albumine se colorait encore, mais par un contact assez prolongé. Cette expérience ne porte-t-elle pas à croire que si l'eau enlève si facilement le composé mercuriel à l'albumine, c'est que ce composé y est uni surtout à l'état de deuto-chlorure de mercure?

En résumé, la preuve que l'albumine décompose *immédiatement* et à la température ordinaire le sublimé n'est pas donnée. Quant à la question de savoir si néanmoins cette substance est le contre-poison de ce corps, et quelle peut être sa valeur, nous aborderons ce sujet à l'article ANTIDOTE ET TRAITEMENT DE L'EMPOISONNEMENT PAR LE SUBLIMÉ.

Tel était l'état de la question lorsque j'écrivais la première édition de cet ouvrage. Depuis cette époque, M. Lassaigne a publié (*Journ. de chim. méd.*, avril 1837) des recherches sur *la nature et les propriétés du composé que forme l'albumine avec le bichlorure de mercure.* M. Lassaigne a d'abord reconnu avec nous que le précipité qui se formait dans la dissolution de sublimé par l'addition d'albumine, soumis à des lavages multipliés pendant douze heures, se dissolvait toujours assez dans les dernières portions d'eau pour que les sulfures alcalins, l'ammoniaque et le nitrate d'argent l'indiquassent par le trouble qu'ils y faisaient naître (M. Chantourelle avait déjà reconnu le même fait, *Journ. gén. de méd.*, XX, 326). Il a vu que presque tous les acides, mais les acides végétaux, dissolvaient facilement ce précipité ; qu'il était aussi très soluble dans les chlorures alcalins, et notamment dans le chlorure de sodium ; que le protochlorure d'étain agissait sur cette dernière dissolution du précipité, comme si elle contenait du sublimé, puisqu'il y faisait naître un précipité noir de mercure métallique ; que l'éther enlevait à la solution du précipité dans le chlorure de sodium du sublimé en combinaison avec le chlorure ou un chlorhydrargyrate de sodium ; que cette dissolution chauffée amenait la coagulation de l'albumine et donnait un liquide tenant en dissolution du chlorhydrargyrate de sodium; que les solutions aqueuses de potasse, de soude caustique, l'eau de chaux et l'ammoniaque étendue d'eau dissolvent très facilement le coagulum de sublimé et d'albumine, dissolution qui est précédée de la décomposition du sublimé par ces alcalis; que le composé de bichlorure de mercure et d'albumine est formé d'albumine 93,45 et de bichlorure de mercure 6,55, ou de 1 atome de bichlorure et 10 atomes d'albumine; que la fibrine agit à l'instar de l'albumine. D'où M. Lassaigne tire la conclu-

sion qu'il est important de déterminer les vomissements après l'administration du blanc d'œuf comme contre-poison, pour éviter qu'une partie du composé formé par l'antidote ne reste dissous dans les organes digestifs, à la faveur du sel contenu dans les aliments ordinaires. Il faut donc inférer de l'ensemble de toutes ces expériences que le sublimé n'est pas immédiatement décomposé par les matières animales, ainsi qu'on l'avait prétendu. — M. Mialhe vient de publier une note (*Journal de pharmacie*, février 1840, page 108) sur la transformation du calomel en sublimé corrosif, sous l'influence du chlorhydrate d'ammoniaque et de l'eau, de laquelle il résulterait que des cas d'administration du calomélas comme médicament pourraient donner lieu à des erreurs graves dans les expertises judiciaires, si les recherches chimiques étaient opérées long-temps après la mort, puisqu'il serait possible que l'on retrouvât alors du sublimé corrosif au lieu du protochlorure de mercure administré.

Le point de départ des recherches de M. Mialhe a été le fait suivant rapporté par Vogel : « Un médecin ayant prescrit à un en- » fant douze paquets contenant chacun cinq grains de sel ammo- » niac, cinq grains de sucre et un grain et demi de calomel, et » l'enfant étant mort après avoir pris plusieurs de ces poudres, » le pharmacien fut accusé d'avoir commis une erreur dans » l'exécution de l'ordonnance ; par bonheur pour lui l'accusa- » tion ne fut que de courte durée, Peten-Koffer n'ayant pas » tardé à démontrer qu'en présence du sel ammoniac et de » l'eau, le calomel se change en partie en sublimé corrosif. » M. Mialhe s'appuie de l'expérience et des raisonnements suivants pour confirmer cette assertion.

« 1° Le protochlorure de mercure, en présence du chlorhydrate d'ammoniaque, ou des chlorures de sodium ou de potassium, et de l'eau distillée pure, se transforme en partie en deutochlorure de mercure, et en mercure métallique. Cette transformation a lieu à la température du corps humain, et même à la température ordinaire, et ne demande que quelques instants de contact pour être effectuée. Il suffit, par exemple, pour se convaincre de cette vérité, de laisser séjourner du calomel quelques minutes dans la bouche : une saveur mercu-

rielle assez intense ne tarde pas à se faire sentir : cette saveur est le fruit de la réaction mutuelle du chlorure mercureux, et des chlorures alcalins contenus dans la salive.

» 2° C'est à la transformation du calomel en sublimé corrosif et en mercure métallique, sous l'influence des sels marin et ammoniac, que l'on sait exister dans les liquides du tube digestif, qu'il faut attribuer les phénomènes pathologiques de la salivation mercurielle lors de l'ingestion du calomel. Ce qui prouve qu'il en est réellement ainsi, c'est qu'il est d'observation clinique que, lorsque le protochlorure de mercure ne purge pas, mais qu'il est long-temps digéré par les voies digestives, il existe, en ce cas, une excrétion anormale des glandes salivaires, et cela parce qu'une plus grande quantité de sublimé prend alors naissance. Le même phénomène arrive aussi lorsque l'on continue long-temps l'usage du protochlorure de mercure, et par la même cause.

» 3° Comme il ne peut jamais se former qu'une quantité de sublimé correspondante à la quantité de chlorure alcalin que renferment nos viscères, les grands mangeurs de sel de cuisine, toutes choses étant égales d'ailleurs, doivent être plus sujets à saliver sous l'influence d'une médication calomélique.

» 4° Les propriétés antisyphilitiques du calomel lui sont probablement communiquées, en tout ou en partie, par le sublimé et le mercure auxquels sa décomposition chimique donne naissance. Il en est sans doute de même de ses vertus anthelmintiques ; c'est en produisant l'empoisonnement des ascarides par les deux agents précités que le chlorure mercureux nous débarrasse de ces hôtes importuns.

» 5° Tout ce qui vient d'être dit sur l'action médicale du calomel peut être appliqué au proto-iodure de mercure, lequel, dans les mêmes circonstances, se transforme en deuto-iodure. »

Tout en tenant compte des réflexions de M. Mialhe sur ce sujet, réflexions qui peuvent avoir une grande portée en médecine légale, nous ne saurions nous dispenser de faire remarquer que la transformation du calomel en sublimé corrosif ne repose pas sur des preuves suffisantes, et il est à regretter que M. Mialhe n'ait pas étendu plus loin ses recherches ; elles se-

raient d'autant plus importantes à faire, que si, comme l'a annoncé M. Chevalier, il se forme une quantité très notable de chlorhydrate d'ammoniaque pendant la putréfaction des fluides animaux, on retrouvera du sublimé corrosif dans les cas d'expertises judiciaires qui auront lieu à la suite d'exhumation.

§ 10. Après avoir fait connaître les changements chimiques que le sublimé est capable de subir de la part des fluides et des solides animaux et végétaux, indiquons quels sont les boissons et les aliments dans lesquels le sublimé peut être incorporé, sans altérer les qualités physiques de ces matières ; nous citerons *l'eau-de-vie*, dans laquelle il se dissout parfaitement ; *l'éther* ; *le vin*, qu'il ne modifie qu'après un contact assez longtemps prolongé, ainsi que le prouve l'expérience suivante faite par M. Orfila. 12 grains de sublimé dissous dans de l'eau distillée et mêlée avec 6 onces 2 gros de vin de Bourgogne, ne donnent lieu à aucun phénomène appréciable. Si l'on ajoute au vin une plus grande quantité de sublimé, la liqueur se trouble et dépose un précipité violacé. Il résulte de cette expérience qu'un mélange fait dans les proportions indiquées peut très bien être donné pour du vin et amener une mort prompte, puisque la dose de poison est déjà considérable. — Il n'en serait pas de même si le sublimé avait séjourné quarante-huit heures dans le vin. Nous nous sommes assuré qu'à cette époque une décoloration partielle s'effectue et qu'un dépôt de couleur lie de vin a lieu ; toutefois la décoloration est loin d'être complète, le liquide est seulement plus clair. *Le lait* n'est coagulé qu'autant que la quantité de sublimé est considérable ; la bière et le cidre ne sont troublés que dans la même circonstance. Il n'en pourrait pas être de même du thé et de la décoction de quinquina, à cause du précipité abondant qui se forme immédiatement dans ces liqueurs.

Le nombre des boissons que l'on peut donner à l'état de mélange avec le sublimé ne pourra toujours être que très restreint, à cause de la saveur insupportable que donne ce poison à ces liquides. Cette saveur est telle, que certaines personnes ont été arrêtées dans l'exécution de leur projet de suicide par cette seule cause, malgré la ferme résolution de se détruire.

Quant aux aliments solides, ils sont en général peu influencés dans leur aspect par le sublimé corrosif, mais leur goût est tellement modifié qu'il serait impossible de les manger ; aussi lorsqu'un empoisonnement est commis à l'aide d'une matière vénéneuse mêlée à une substance alimentaire, le coupable ne s'adresse-t-il pas au sublimé, mais bien à l'arsenic.

§ 11. *Analyse du deuto-chlorure de mercure mêlé à des matières végétales ou animales liquides ou solides.* — On peut établir en règle générale qu'il est toujours mauvais de s'adresser aux réactifs pour reconnaître le sublimé dans un liquide végétal ou animal coloré. La présence de la matière colorante modifie le plus souvent la couleur des précipités ; c'est ainsi que la potasse, le carbonate de potasse, l'eau de chaux et l'ammoniaque, donneraient un précipité verdâtre au lieu d'un précipité jaune, ou jaune rougeâtre, ou blanc dans le vin où on aurait fait dissoudre du sublimé. Ce phénomène de coloration s'effectue dans le vin tout-à-fait exempt de poison. Le ferrocyanure de potassium donnerait un précipité blanc rosé ; le nitrate d'argent, l'acide sulfhydrique et le protochlorure d'étain seraient les seuls réactifs qui se comporteraient avec ce mélange, comme ils le font à l'égard de la dissolution aqueuse ; encore la couleur du précipité fournie par le dernier virerait-elle au violet. Des phénomènes analogues pourraient se reproduire d'une manière plus ou moins marquée avec d'autres liquides. Il faut cependant en excepter l'eau-de-vie et l'éther.

Pour retracer la conduite qu'il faudrait tenir dans ces sortes de cas, il y a plusieurs suppositions à faire : 1° la matière est liquide et sans dépôt ; 2° le mélange est liquide, mais il y existe un dépôt ; 3° le mélange est en partie liquide et en partie solide ; 4° le mélange est tout-à-fait solide.

§ 12. 1° *La matière est liquide et sans dépôt.* — Rendez la liqueur légèrement acide si elle ne l'est pas déjà, en y ajoutant quelques gouttes d'acide nitrique ; décolorez par le charbon ; concentrez par évaporation jusqu'à siccité, et reprenez par l'éther. Faites évaporer la liqueur éthérée ; reprenez par l'eau, essayez une petite portion du liquide par le nitrate d'argent et

la potasse afin de voir si l'on a obtenu du sublimé en nature; faites séjourner une pile d'or et d'étain dans une autre portion de liquide, et alors de deux choses l'une, ou la lame d'or blanchira en quelques minutes, ou au contraire elle ne changera pas de couleur. Si elle blanchit, c'est encore une preuve que du sublimé ou au moins une préparation mercurielle soluble existe à l'état libre et n'a pas été décomposée; il y a plus, ce résultat démontrera que cette préparation y existe en quantité assez notable.

Si la lame d'or ne blanchit pas dans l'espace de quelques minutes, il faudra l'y laisser séjourner pendant vingt-quatre heures. Nous rappellerons ici que ces expérience par la pile ne deviendront concluantes qu'autant que l'on aura séparé au moyen de la volatilisation le mercure combiné avec la lame d'or.

Si l'on n'a pas obtenu les caractères du sublimé, on mettra en suspension dans une petite quantité d'eau le résidu du traitement par l'éther, on y fera passer un courant de chlore gazeux; quand la matière sera décolorée complétement, on la filtrera, et on y placera de nouveau la pile. L'emploi du chlore dans le cas dont il s'agit a pour but de ramener à l'état de deutochlorure de mercure les petites portions de sublimé qui auraient pu échapper à l'action de la pile, et qui, pendant la concentration de la liqueur contenant des matières végétales ou animales, auraient été ramenées à l'état de protochlorure de mercure insoluble.

§ 13. 2° *La matière est liquide et avec dépôt.* — En filtrer une petite portion; rendre la liqueur acide, agir sur elle avec le nitrate d'argent et la pile comme si elle ne contenait pas de dépôt; et si, malgré le contact de la pile pendant vingt-quatre heures, on n'obtient pas de mercure, faire passer un courant de chlore gazeux; filtrer quand le liquide ne se troublera plus par ce gaz, ce dont on s'assurera en jetant sur un filtre deux ou trois gros de liqueur et en l'essayant isolément par le chlore, et traiter par la pile. — Quelques unes des expériences recommandées dans les deux cas précédents ont pour but la démonstration d'une préparation mercurielle

dans la liqueur, mais elles n'indiquent pas nécessairement que cette préparation mercurielle soit du sublimé. Le nitrate d'argent peut seul conduire à ce résultat, mais son emploi n'est pas exempt d'inconvénients, attendu qu'il est très fréquent de rencontrer des boissons et des aliments qui contiennent des chlorures solubles, et principalement du chlorure de sodium et de potassium. La quantité de chlorure d'argent obtenue, et la nature du liquide dans lequel il s'est produit, peuvent seuls établir des présomptions à ce sujet. Si, par exemple, l'analyse avait porté sur un mélange ou une dissolution de sublimé dans du vin, du thé, de la bière, et que l'on obtînt beaucoup de chlorure d'argent, il y aurait tout lieu de croire qu'il proviendrait du deuto chlorure de mercure ajouté à ces liqueurs.

§ 14. 3° *La matière est en partie liquide et en partie solide.* — On sépare par la décantation la partie liquide de la partie solide, et l'on agit sur cette portion liquide comme dans les deux cas précédents. Quel que soit le résultat que l'on obtienne, il faut toujours décomposer les portions solides, comme nous allons l'indiquer à l'occasion du quatrième cas.

§ 15. 4° *La matière est solide, tissus du canal digestif ou autres.* — Examiner avec soin la couleur et l'aspect de ces matières, afin d'y constater les taches grisâtres que nous signalerons comme appartenant à l'action du sublimé sur les tissus, et aussi de retrouver du calomélas blanc qui aurait pu être donné pendant la vie. Traiter la masse suspecte par l'acide chlorhydrique concentré et fumant, évaporer la majeure partie de l'acide employé, reprendre le résidu par l'eau distillée, de manière à dissoudre ou suspendre la matière animale. Traiter toute la masse par le chlore gazeux, filtrer et plonger dans la liqueur la pile d'or et d'étain. Ce procédé a pour objet d'atteindre trois buts différents : 1° la désorganisation de la matière animale ou végétale que l'on transforme en une bouillie plus ou moins homogène afin de multiplier les points de contact du chlore ; 2° la séparation de la matière animale qui est coagulable par le chlore gazeux ; 3° la transformation du protochlorure de mercure insoluble, en deutochlorure soluble. L'emploi de l'acide chlorhy-

drique n'était pas nécessaire dans les trois premiers cas que nous avons supposés, parce que toute la matière animale était assez divisée pour être entièrement attaquable par le chlore gazeux.

Mode opératoire. — Etendez l'estomac à la surface d'un vase presque plan ; déplissez-le ; examinez la surface interne à l'œil nu et à la loupe. Existe-t-il quelque tache grise, séparez cette tache afin de l'analyser seule ; apercevez-vous une poudre blanche, enlevez-la avec un scalpel, mettez-la dans un peu d'eau et voyez si elle se dépose : dans le cas de l'affirmative, recherchez si ce ne serait pas du calomélas : il est toujours blanc quand il a été pris dans cet état, si au contraire la matière est d'un gris noirâtre, c'est alors le produit de la décomposition d'une préparation mercurielle. Traitez l'estomac par l'éther qui dissoudra le sublimé qui pourrait rester en substance, évaporez la dissolution éthérée ; reprenez par l'eau en petite quantité, décolorez par le charbon la dissolution aqueuse si cela est nécessaire, et traitez-la par la potasse, le nitrate d'argent, la pile de Smithson employés dans des portions isolées de liquide. Cet essai préalable étant terminé, introduisez la matière suspecte dans une capsule de porcelaine que vous exposerez à une douce chaleur, après l'avoir coupée par petits morceaux, ajoutez-y de l'acide chlorhydrique concentré partie par partie et en quantité variable, suivant la proportion de matière solide sur laquelle vous agirez ; il est important de ne pas employer de suite la totalité de l'acide, car il a pour but de dissoudre la matière animale, par conséquent, plus il en restera dans la liqueur que vous aurez à traiter par le chlore, plus l'acide s'opposera à la coagulation de la matière animale par ce dernier agent. Il ne faut pas que ce mélange soit porté au-delà d'une température de 70 à 80 degrés. Peu de temps après l'addition de l'acide, toutes les parties solides se coloreront en brun, en même temps qu'elles formeront une bouillie homogène. On facilite cette transformation en remuant et comprimant légèrement le mélange avec l'extrémité d'un tube plein ; enfin, lorsque la bouillie a acquis l'homogénéité que l'on recherche, on continue à la chauffer afin d'évaporer la majeure partie de l'acide employé ; mais on ne doit jamais amener l'évaporation jusqu'à *siccité*, parce que la substance animale durcit et devient moins soluble et moins attaquable par le chlore ; cet inconvénient est tellement prononcé, que nous n'hésitons pas à conseiller de laisser plutôt un excès d'acide chlorhydrique.

La matière amenée à ce point, on la reprend par l'eau ajoutée peu à peu, et lorsqu'on a obtenu une dissolution ou une suspension de la matière animale, on fait passer dans la liqueur un courant de chlore gazeux sans l'avoir préalablement filtrée : il faut que la masse obtenue

soit bien liquide, et que le tube qui sert au dégagement du chlore plonge dans le fond du vase où elle se trouve ; on arrête le dégagement du gaz lorsque le liquide et le précipité ont pris une couleur blanche ou blanc jaunâtre.

Si pendant le dégagement du gaz il se forme un dépôt brun qui occupe constamment le fond du récipient, il faut avoir le soin de l'agiter fréquemment et d'arrêter le courant gazeux, seulement alors que sa décoloration est presque complète. Enfin on filtre et on procède à l'extraction du mercure.

On commence par placer dans le liquide une pile d'or et d'étain ; si la lame d'or blanchit immédiatement, c'est une preuve qu'il y existe beaucoup de mercure. Afin de le recueillir dans un seul tube, ou bien on laisse séjourner dans la liqueur trois ou quatre piles pareilles pendant vingt-quatre heures, ou bien on la porte à l'ébullition, et on y met successivement des petites lames d'étain bien décapées ; on reconnaît que ces lames se recouvrent de mercure à ce qu'une partie de leur surface devient d'un blanc mat et d'un toucher gras, tandis qu'une autre portion prend une teinte grise noirâtre et acquiert un toucher âpre. On laisse séjourner chacune de ces lames pendant cinq à six minutes et on les retire pour les remplacer par d'autres, jusqu'à ce qu'elles deviennent entièrement d'un gris noirâtre ; alors on les dessèche toutes entre plusieurs feuilles de papier joseph ; on gratte *immédiatement* leur surface de manière à enlever par ce grattage une couche d'étain métallique, on introduit la tournure d'étain ainsi que la lame d'or de la pile dans un tube fermé, et l'on procède à la volatilisation du mercure, en prenant toutes les précautions que nous avons indiquées § 5.

On voit que dans les quatre cas possibles dont nous venons de parler, nous avons fait trois suppositions. Ou le sublimé n'est pas décomposé, et il doit se retrouver dans la liqueur, dès lors l'éther ou la pile en démontrent l'existence ; ou il n'est décomposé qu'en partie, et alors on le retrouve dans la liqueur à l'aide de la pile, et dans le précipité encore à l'aide du même agent, mais précédé de l'emploi du chlore ; ou bien, enfin, il fait partie constituante des matières solides, il est incorporé avec elles à l'état de décomposition, et dans ce cas c'est encore la pile qui décèle son existence, mais précédée de l'emploi de l'acide chlorhydrique pour désorganiser la matière animale ou végétale, et du chlore pour enlever à la liqueur cette matière animale dissoute ou suspendue, et transformer le protochlorure de mercure en deutochlorure.

Quel que soit l'état de la matière sur laquelle il agira, l'expert ne devra abandonner les produits qu'autant qu'il les aura attaqués soit par le chlore seul, soit par le chlore précédé de l'acide chlorhydrique. En agissant de cette manière, il est impossible que le sublimé échappe à ses recherches.

§ 16. *Des autres modes opératoires; de leur valeur.*

Lorsqu'en 1828 nous nous sommes livré à des recherches propres à constater la présence ou l'absence du mercure dans les fluides animaux des personnes soumises à des traitements antisyphilitiques (voyez notre mémoire inséré dans le tome IV de la *Nouvelle bibliothèque médicale*), il n'existait qu'un seul procédé connu pour atteindre ce but : en voici la description. On ajoute aux parties liquides ou solides soumises à l'expertise de 24 grains à un demi-gros de potasse caustique que l'on a préalablement dissoute dans l'eau, si les matières elles-mêmes ne contiennent pas de liquide; on fait évaporer jusqu'à siccité dans une capsule de porcelaine et à une douce chaleur; on introduit le tout dans une cornue de verre à laquelle on adapte un récipient à long col; on chauffe graduellement la cornue de manière à faire rougir une partie de sa panse, et on la retire alors du feu; on la casse lorsqu'elle est refroidie, et prenant chacun de ses fragments, on dissout l'huile empyreumatique dont ils sont tapissés avec de l'huile essentielle de térébenthine rectifié, opération qui se pratique dans une grande capsule de verre afin de ne pas perdre de globules mercuriels.

Il est tout-à-fait inutile d'exercer le lavage sur la partie de la cornue où se trouve le charbon : la température a été trop élevée dans ce point pour ne pas avoir chassé plus loin le mercure. Après avoir retiré de la capsule tous les fragments de verre, on y verse une grande quantité d'eau, on laisse reposer la liqueur et on décante dans un autre vase sa presque totalité. On répète cette opération plusieurs fois, si la majeure partie des lamelles de charbon ou autres corps étrangers n'a pas été entraînée, et l'on aperçoit au fond du vase des globules mercuriels. Afin d'acquérir la certitude de leur existence dans les cas où ils sont infiniment petits, on décantera la totalité du liquide, on prendra le résidu avec du papier à filtre, et alors le mercure sera très appréciable; on frottera une lame d'or avec le papier tapissé de globules, des taches blanches se manifesteront sur la lame; et en introduisant celle-ci dans un tube de verre effilé, on pourra recueillir le mercure dans la partie rétrécie du tube.

J'ai cru devoir, à cette époque, chercher un autre procédé, parce que, outre les inconvénients qui peuvent être attachés à l'exécution de celui-ci, il ne me paraissait pas devoir être assez sensible pour le genre de recherches auxquelles je me livrais. Ces inconvénients d'exécution

sont les suivants : 1° l'huile empyreumatique ne se dissout pas toujours facilement dans l'huile essentielle de térébenthine ; cette observation est applicable surtout à l'huile empyreumatique qui provient de la décomposition des matières végétales ; en effet, elle n'est pas, comme celle des matières animales, incorporée à de l'ammoniaque, en sorte qu'elle devient moins soluble dans l'huile puisque l'ammoniaque à elle seule opère la dissolution de l'huile empyreumatique ; ajoutons que si l'huile essentielle de térébenthine que l'on emploie n'est pas parfaitement rectifiée, c'est-à-dire distillée non pas une fois, mais plusieurs fois, elle devient un mauvais dissolvant de l'hulie empyreumatique animale. 2° Souvent le mercure reste incorporé avec des portions d'huile concrète qui sont intimement adhérentes au col de la cornue ; 3° l'huile empyreumatique présente quelquefois dans les allonges des petites bulles qui ont un aspect argentin et qui peuvent être prises pour du mercure. 4° enfin il est une expérience que j'ai faite, et qui démontre l'inconvénient grave de l'emploi de l'huile essentielle de térébenthine. Si l'on décompose par le feu des matières animales qui contiennent une proportion notable de sublimé, et que l'on suive le procédé ancien que nous venons de décrire, on pourra obtenir, dans le col de la cornue, des globules de mercure visibles à l'œil ; mais que l'on traite ces globules par l'huile essentielle de térébenthine, afin de dissoudre l'huile empyreumatique, et que, dans le produit de dissolution placé dans une capsule de porcelaine, on ajoute de l'eau pour opérer la précipitation du mercure, aussitôt les globules mercuriels, visibles avant l'addition d'eau, seront convertis en une matière d'un gris noirâtre, grasse au toucher, et qui ne sera autre chose que du mercure éteint. C'est qu'en effet, de tous les corps propres à éteindre le mercure mêlé à des corps gras, l'huile essentielle de térébenthine est le plus puissant ; aussi est-elle employée presque exclusivement aujourd'hui, pour la préparation des onguents mercuriels. Mon frère m'avait prié, il y a six ans environ, de rechercher le mercure dans les débris des seins d'une femme enterrée en 1719, et exhumée en 1827 lors des fouilles faites rue Mouffetard, sur l'emplacement du couvent dit des Sœurs hospitalières de la Miséricorde de Jésus. Cette femme était dans un cercueil de plomb, et il n'en restait que les cheveux, les os, et quelques débris de parties molles qui représentaient les seins. Du mercure avait été trouvé à l'état métallique ; nous employâmes le procédé de la distillation pour le séparer. Nous avons trouvé dans le récipient un globule de mercure de la grosseur d'une forte tête d'épingle ; voulant le débarrasser de l'huile empyreumatique, nous avons ajouté de l'huile essentielle de térébenthine, et nous avons agité pour opérer la dissolution. Mais quelle fut notre surprise lorsque, le mélange mis dans une capsule de porcelaine, nous n'avons plus aperçu de mercure, malgré l'addition d'eau !

Voici, au surplus, comment s'est exprimé M. Christison à l'égard du procédé que j'ai proposé, et qui est généralement employé aujourd'hui : « Les expériences de Gaspard et d'Orfila démontrent qu'un grain de sublimé corrosif injecté dans les veines ou mis dans une plaie faite à un chien de grosseur ordinaire, amène la mort en deux ou trois jours, et par conséquent, s'il agit par absorption, il est probable qu'il n'en existera pas une plus grande quantité dans le sang après la mort, en supposant même qu'une plus forte dose de poison ait été appliquée sur la plaie. Or, la plus grande quantité possible de sang qu'on puisse tirer à un chien est de 24 onces, ou le tiers de la totalité de sang qu'il contient. C'est donc un tiers de grain de sublimé dans le sang, ou un quart de mercure métallique, ce qui suppose le mercure étendu dans 50,000 fois son poids de sang, analyse qui exige une grande dextérité et un grand soin, et qui certainement ne pouvait pas être connue avant la publication récente du procédé de M. Devergie. »

Nous avons conseillé le chlore seul, comme moyen de déceler la présence du mercure dans les liquides où les matières animales et végétales se trouvent en dissolution ou en suspension, mais toujours dans un grand état de division. Ainsi, en 1825, dans notre Mémoire déjà cité, nous disions, page 15 : « Pour la recherche du mercure dans la salive et dans l'urine, il n'est pas nécessaire d'employer l'acide hydrochlorique, le chlore seul suffit, en sorte que les manipulations sont bien moins longues; nous avons même, pour diminuer la durée des opérations, essayé de nous servir de chlorure de soude, en le décomposant par l'acide hydrochlorique, etc. » C'était bien, je crois, indiquer l'emploi du chlore seul pour tous les cas où la matière animale ou végétale est liquide.

L'expérience suivante démontrera jusqu'à l'évidence que le chlore seul est insuffisant pour les cas où la matière est solide et se trouve incorporée avec le sublimé, et par conséquent, c'est à tort suivant nous que M. Orfila conseille ce procédé comme étant applicable à tous les cas. Nous avons pris la moitié de la tache grisâtre qui se trouvait au voisinage de l'extrémité cardiaque de l'estomac d'un chien empoisonné avec douze grains de sublimé corrosif. Elle pouvait avoir deux pouces carrés en surface. Nous l'avons lavée, afin d'enlever la couche grisâtre qui la recouvrait, nous l'avons coupée par petits morceaux, ainsi que le recommande M. Orfila, nous l'avons introduite dans un verre à expérience, et recouverte d'eau distillée ; nous y avons fait passer un courant de chlore gazeux *en excès;* nous avons filtré pour séparer la masse solide provenant de l'action du chlore sur la matière organique; nous avons concentré par évaporation la liqueur filtrée et plongé la petite pile d'or et d'étain ; elle y a séjourné pendant trois jours; au bout de ce temps la lame d'or traitée par l'acide chlorhydrique était à peine blanchie; chauffée dans un tube effilé, elle nous a

donné par sublimation un nuage blanchâtre qui, rassemblé, n'a pu fournir qu'un globule mercuriel infiniment petit.

Ayant alors traité par le chlore les petits morceaux de matière animale qui n'avaient pas été entièrement détruits et qui étaient restés sur le filtre, nous les avons dissous dans de l'acide chlorhydrique, repris par l'eau, puis la liqueur par un courant de chlore, et alors la pile d'or et d'étain nous a donné peut-être dix fois plus de mercure que nous n'en avions obtenu par le chlore seul.

Afin d'appuyer la préférence que M. Orfila donne à l'emploi du chlore seul dans tous les cas, il cite les deux expériences suivantes : 1° l'extraction du mercure métallique d'une masse alimentaire, composée d'un quart de grain du précipité que forme l'albumine dans le sublimé corrosif et de trois onces de pain parfaitement desséché et mêlé au précipité, et d'une autre masse obtenue en versant un quart de grain de sublimé corrosif dans huit onces de café à l'eau, de thé, de miel, de gelée de groseilles, de carottes en pulpe et de feuilles de laitue. Trois jours après le mélange, on filtre, et on agit sur le précipité recueilli et parfaitement lavé. Ces expériences, qui prouvent la sensibilité du moyen que nous avons conseillé, ne nous paraissent pas propres à faire porter un jugement certain sur la valeur du procédé dans tous les cas possibles ; car il existe des circonstances plus difficiles encore, celles où le poison est incorporé avec les tissus du canal digestif, nous ne pouvons considérer ces deux circonstances comme étant les mêmes.

J'avais conseillé, en 1828, l'emploi de l'acide chlorhydrique affaibli, au lieu de l'acide chlorhydrique fumant et concentré ; je n'ai pas tardé à m'apercevoir que ce dernier avait une faculté dissolvante beaucoup plus prononcée ; c'est à cette différence dans l'emploi des deux acides qu'il faut attribuer les résultats obtenus par M. Christison, en traitant le précipité que donne le sublimé dans le thé. Il remarqua qu'une partie du sublimé décomposé restait dans le précipité sans être attaquée par le chlore, en sorte que l'on pouvait encore en retirer du mercure en le décomposant par le feu avec de la potasse dans un appareil distillatoire. Il a de plus fait bouillir pendant deux heures le mélange d'acide chlorhydrique affaibli et de matières végétales, ce qui avait donné à cette matière une densité beaucoup plus grande qui la rendait difficilement attaquable par le chlore. Malgré ce mauvais résultat, qui a dépendu de la manière de faire, ce dont nous venons de nous assurer en répétant l'expérience telle qu'elle doit être faite, M. Christison ne s'en exprime pas moins de la manière suivante, lorsqu'il parle de notre mode opératoire : « Un nouveau procédé, que nous devons rapporter ici, a été proposé par M. Devergie ; il est bien supérieur à celui de M. Orfila ou à celui de MM. Orfila et Lesueur ; mais il est certaines imperfections qui pourraient le rendre inférieur à celui que j'ai proposé plus

haut, etc. » Et après avoir reproduit les expériences dans lesquelles nous avons pu découvrir des quantités infiniment petites de sublimé dans le sang, M. Christison ajoute : « J'ai répété ces expériences, et, dans la plupart des cas, j'ai trouvé ce procédé commode et exact; mais il pourrait offrir des doutes s'il était général dans son application; il paraît au moins ne pas être aussi applicable au mélange de substances végétales qu'au mélange de substances animales. »

Procédé de M. Christison : « Après avoir enlevé avec soin les feuilles et les autres matières fibreuses végétales, on traitera la masse suspecte solide ou liquide par un excès de protochlorure d'étain, qui décomposera le protochlorure de mercure de manière à mettre le métal à nu, et qui communiquera au mélange une teinte grisâtre pour peu qu'il contienne du mercure. La masse sera mise sur un filtre, lavée pour séparer l'excès de protochlorure d'étain, et retirée ensuite avant d'être sèche, en évitant d'enlever avec elles les fibres du papier; on la fera ensuite bouillir dans une dissolution modérément concentrée de potasse, qui dissoudra toute la matière végétale et animale; en sorte qu'en laissant alors reposer la liqueur, il se précipitera promptement une poudre grise noirâtre de mercure métallique, reconnaissable quelquefois à l'œil nu ou à l'aide d'une petite loupe, à sa forme globuleuse. Pour mieux réussir à séparer le précipité mercuriel, laissez reposer la liqueur pendant quinze ou vingt minutes à une température un peu au-dessous de celle de l'ébullition, puis remplissez le matras avec de l'eau chaude; si la masse suspecte contenait beaucoup de matière animale, il viendrait alors à la surface du liquide une matière grasse qu'il faudrait enlever avec une cuillère, puis on décanterait toute la liqueur. On placerait le précipité mercuriel dans un tube, on le laverait jusqu'à ce que toute l'eau de lavage ne fût plus alcaline, on le dessècherait, et on le sublimerait dans un tube étroit. » (Ouvrage cité, page 281.)

Nous avons fait l'expérience suivante pour connaître la valeur de ce procédé. Nous avons pris l'autre moitié de la plaque grise de l'estomac du chien qui nous avait servi à vérifier le procédé préféré par M. Orfila. Nous l'avons lavée avec soin, et nous l'avons traitée comme il vient d'être dit plus haut. Aussitôt l'addition de protochlorure d'étain, sa surface est devenue d'un gris noirâtre, et quoique nous ayons laissé la

matière animale en contact avec cet agent pendant dix minutes, nous n'avons obtenu, après le traitement par la potasse, qu'une très petite quantité de précipité grisâtre, qui nous a donné par la distillation une quantité de mercure extrêmement faible et difficile à apercevoir, alors même qu'elle fût ramassée en globules. On a vu plus haut que l'autre moitié de la plaque grisâtre de l'estomac, traitée par deux procédés différents, avait donné dans les deux cas du mercure.

Le procédé de M. Christison a pour base l'action qu'exerce le protochlorure d'étain sur le protochlorure de mercure; ce réactif enlève au calomélas le chlore qu'il contient et met le mercure à nu. C'était, sous ce rapport, un choix heureux, car nous avons démontré que de tous les réactifs du sublimé corrosif c'était le plus sensible. Mais lorsqu'il est employé pour le traitement de matières animales solides et déjà imprégnées de toute la quantité d'eau qu'elles peuvent contenir, il ne doit borner son action qu'à la surface des tissus, et par conséquent une portion de calomélas incorporée avec les parois de l'estomac ou avec de la viande ou toute autre matière animale solide, pourrait très probablement échapper à son action; peut-être serait-on porté à croire que la potasse employée pour dissoudre la matière animale ou végétale doit placer ces matières dans des conditions plus favorables à la décomposition; mais il n'en peut pas être ainsi, par deux raisons. La première, c'est que M. Christison recommande de laver la matière pour enlever l'excès de protochlorure d'étain avant d'agir avec la potasse. La seconde, c'est qu'alors même que l'on n'aurait pas fait ces lavages, la potasse décomposerait le protochlorure d'étain en excès, de manière à annuler ses effets subséquents. Ainsi donc le reproche principal que nous adressons à ce procédé porte principalement sur les cas où il s'agit de matiere animale solide; et M. Christison semble l'avoir pressenti lui-même, d'après la manière dont il commence à décrire son procédé : « Après avoir enlevé avec soin les feuilles et les autres matières fibreuses végétales, on traitera la masse suspecte solide ou liquide, etc. » C'est qu'en effet nous pensons que le procédé réussira toutes les fois qu'il s'agira d'une matière végétale ou animale liquide, ou d'une liqueur dans laquelle la matière végétale ou animale ne sera que suspendue et très divisée.

Un second inconvénient de ce procédé a sa source dans les manipulations nombreuses qu'il entraîne et les lavages qu'il nécessite, lavages dans lesquels on pourrait perdre une portion du précipité formé. Enfin le troisième inconvénient que je signalerai est celui d'un précipité très divisé et très fin que l'on obtient rarement tout-à-fait exempt de matières animales ou végétales, et qui donne, en se décomposant par le feu, une proportion plus ou moins forte d'huile empyreumatique capable d'altérer la transparence du tube et de masquer le mercure métallique obtenu. Il devient alors nécessaire de dissoudre cette huile au moyen de l'huile essentielle de térébenthine rectifiée, ce qui entraîne

encore à des manipulations nouvelles. Or, c'est surtout en médecine légale qu'il faut s'attacher à trouver des procédés d'une exécution facile, parce que les hommes qui sont ordinairement chargés de ces analyses n'ont pas toujours malheureusement une grande habitude d'expérimentation.

§ 17. *Action du mercure et des préparations mercurielles sur l'économie animale.*

Le mercure métallique est-il vénéneux ?

Un homme tourmenté depuis long-temps par des coliques violentes prend quatre onces de mercure cru : le septième jour, il se déclare un flux de salive très abondant ; le neuvième, le malade rejette le mercure par les selles, et bientôt il est presque guéri. (Zwinger, *Ephémérides des curieux de la nature* du 2 au 6, 1688.)

Un individu conserve pendant quatorze jours dans ses intestins sept onces environ de mercure métallique ; il est atteint d'une salivation abondante avec ulcérations à la bouche et paralysie des extrémités. (Laborde, *Journ. méd.* t. Ier, p. 3.)

Un homme emploie pour se faire passer la gale une ceinture contenant du mercure incorporé avec de la graisse. Au bout de deux jours, douleurs, aphthes, inflammation à la langue, au palais, au gosier, aux gencives, aux lèvres ; salivation, tuméfaction du visage, etc. (Paul Jalon, *Act. méd. philosoph. hafm.*, 1677, 78, 79, vol. V.) Cette observa ion nous paraît tellement en opposition avec les faits observés journellement, que nous doutons de son authenticité.

Un homme attaqué d'une fièvre ardente et maligne meurt le même jour où on lui applique sur les poignets deux petits sachets de linge remplis de mercure cru. (Olaüs Borrichias, *Ephém. des cur. de la nat.*) Cet homme serait mort très probablement à la même époque si on ne lui avait pas appliqué de sachets mercuriels.

MM. Orfila et Scret ont fait prendre à des chiens de fortes doses de mercure, sans qu'ils en aient jamais éprouvé le moindre accident.

Dehaen et des praticiens plus modernes ont employé le mercure à forte dose pour combattre des volvulus ou des étranglements d'intestin, et il n'en est jamais résulté aucun inconvénient.

Les habitants de Londres et d'Edimbourg, au commencement du siècle dernier, prenaient impunément tous les matins deux et trois gros de mercure métallique dans quatre ou cinq onces d'huile, pour se préserver de la goutte et des calculs. (Desbois-de-Rochefort, t. Ier, p. 213. *Mat. méd.* 1789.)

Un individu prit pendant long-temps deux livres de mercure par jour dans le dessein d'expulser par l'anus un écu qui s'était arrêté dans l'œsophage. Le malade rendait journellement le métal en allant à la garderobe.

Ces faits peuvent servir à faire connaître l'action du mercure métallique pris à l'état liquide et en grande quantité. Ils prouvent que cette action est tout-à-fait nulle, à moins que le mercure ne séjourne longtemps dans l'économie; alors elle rentre dans les cas de l'absorption de ce métal que nous rapporterons plus loin; et encore il n'existe que trois faits qui tendent à démontrer son influence délétère quand il est pris à l'état métallique, et ces exemples remontent à une époque déjà bien éloignée de nous; ils sont peu en rapport avec les observations plus récentes.

Il n'en est pas de même du mercure métallique *très divisé.* 1° Les expériences de M. Faraday prouvent que le mercure se volatilise à la température ordinaire, ce qu'il est facile de constater en plaçant des feuilles d'or suspendues dans une cloche au-dessous de laquelle on a mis du mercure. Dans l'espace d'un mois ou de six semaines, l'amalgame est formé. Ce sont des expériences que nous avons répétées.

2° Une atmosphère mercurielle est capable de développer un grand nombre de phénomènes morbides, ainsi que le prouvent les faits suivants. Au rapport de Walter-Pope (*Transactious philosophiques*, 1665, art. 4) et de plusieurs autres auteurs, les ouvriers qui sont employés dans les mines de mercure deviennent tous paralytiques, les uns plus tôt, les autres plus tard, et tous meurent de consomption. Les doreurs sur métaux, les étameurs de glaces, les constructeurs de baromètres, etc., sont sujets à des tremblements mercuriels, au gonflement des gencives, aux ulcérations de la bouche, à la paralysie complète ou incomplète des membres, à des coliques plus ou moins vives, etc. Les expériences de M. Gaspard prouvent que les vapeurs mercurielles sont nuisibles pour l'incubation et le développement des jeunes animaux. — Rien n'est plus propre à faire connaître l'influence des vapeurs mercurielles que la narration de ce qui s'est passé en 1810 sur le vaisseau anglais *le Triomphe* de 74 canons. Un bâtiment espagnol ayant échoué sous les batteries de la ville de Cadix, on transporta sur *le Triomphe* 130 tonneaux de mercure : le métal était contenu dans des vessies, qui se détériorèrent, et il se répandit dans tout le bâtiment. Dans l'espace de trois semaines, deux cents hommes de l'équipage furent affectés de salivation, d'ulcérations à la bouche et à la langue, accompagnées de paralysies partielles et de dérangements d'intestins. Des ordres furent donnés pour changer toutes les provisions du vaisseau, le laver et le nettoyer; malgré ces précautions, tous les hommes qui furent occupés à recharger le fond de cale éprouvèrent le ptyalisme. Les effets des émanations mercurielles se firent aussi sentir sur tous les animaux; des moutons, des cochons, des chèvres, des volailles, des souris, des chats et des chiens succombèrent sous leur influence. (*Archiv. gén. de méd.* t. IV, p. 283.)

Il ne faudrait pas conclure de cet exemple qu'il est extrêmement

dangereux d'habiter dans des lieux où le mercure est fréquemment employé, tel serait par exemple un hôpital des vénériens, où les frictions mercurielles sont nombreuses et les contacts des malades très multipliés et continuels. Dans l'exemple qne nous venons de citer, une masse considérable de mercure était répandue dans un espace très circonscrit. C'était sous l'influence d'une atmosphère chaude et humide que ces phénomènes se développaient, et il est peu surprenant qu'un grand nombre d'individus rassemblés dans un petit espace aient pu être influencés aussi vivement. M Colson a, il est vrai, rapporté six exemples d'élèves qui paraissent avoir éprouvé des effets fâcheux de leur séjour à l'hôpital des Vénériens de Paris; mais à côté de ces exemples, nous dirons tenir de M. Cullerier neveu que depuis qu'il est attaché comme médecin à cet hôpital, il n'a jamais connu d'élèves qui aient été affectés de salivation sans avoir été eux-mêmes sous l'influence d'un traitement mercuriel; qu'il n'a jamais vu d'infirmiers présenter cette affection, et que d'ailleurs si telle était l'influence pernicieuse du mercure, le ptyalisme se rencontrerait beaucoup plus souvent qu'on ne l'observe chez les malades de l'hôpital. Nous avons cru devoir ajouter ces faits à ceux que nous avons cités, afin de ne pas exagérer les effets des vapeurs mercurielles.

Il n'en reste pas moins démontré que le mercure en évaporation exerce sur l'économie une action délétère; que les symptômes que développe le plus fréquemment le mercure à l'état de vapeur sont: le ptyalisme, le gonflement des gencives, l'amaigrissement, et surtout la paralysie incomplète des membres, avec *tremblement* dans l'exécution des mouvements, et qu'à cause de cela on a nommé tremblement mercuriel.

§ 18. *Influence du sublimé corrosif et des autres préparations mercurielles administrées à petites doses.*

Lorsque le sublimé corrosif ou les autres préparations mercurielles sont administrées à doses très fractionnées et avec précaution, elles ne donnent pas lieu à des accidents; on a vu un grand nombre de personnes faire des traitements très longs et employer une dose très forte de préparations mercurielles, sans qu'il en résulte de trouble appréciable dans la santé. Hâtons-nous de dire que dans beaucoup de cas, moins nombreux, il est vrai, ces préparations ont fait naître les symptômes suivants, soit qu'elles aient été mal administrées ou employées à trop fortes doses, soit que l'idiosyncrasie du sujet, les écarts du régime, le genre de vie, etc., favorisassent le développement de ces symptômes; voici quels ils sont: sécrétion plus abondante de la salive, tuméfaction des gencives et des joues, fétidité de l'haleine, vacillation des dents, aphthes et ulcérations sur divers points de la membrane mu-

queuse de la bouche; engorgement inflammatoire des glandes salivaires; coloration brunâtre ou noirâtre des dents, carie et chute de ces os; exostoses, coliques, cardialgie, digestion difficile et mauvaise; extinction graduée de la voix; toux et bronchite chronique pouvant être suivie de phthisie; amaigrissement de plus en plus prononcé, fièvre lente, marasme, et mort. Chacun de ces symptômes peut exister isolément, ou plusieurs de ces symptômes peuvent se grouper sur le même sujet.

Ces effets se sont montrés, soit que le mercure ait été employé *à l'extérieur*, soit qu'il ait été employé *à l'intérieur*, circonstance qui établit les plus fortes présomptions, si ce n'est même une certitude, sur l'absorption du mercure et sur son introduction dans les fluides et les solides de l'économie. Ainsi, on les a vus survenir après les frictions mercurielles, l'application d'un emplâtre mercuriel sur une plaie, etc.

Est-il possible de prouver *matériellement* l'absorption du mercure?

Il existe à ce sujet trois genres possibles de preuves à donner : 1° les cas où le mercure a été retrouvé après la mort dans nos organes; 2° ceux où le mercure a été exhalé par la peau ou dans les liquides sécrétés et excrétés; 3° ceux où le mercure a été retrouvé dans le sang lui-même. Passons en revue les divers faits qui s'y rattachent, et voyons le degré de confiance dont ils sont susceptibles.

Antonius Gallus, Gabrielle Fallope, Antonius Musa, Brassavole, Fernel, Alexander Trajanus Petronius, l'ont trouvé dans les os; Zwinger, Renodæus, Garner, Schenkius, Bonet, dans l'arachnoïde et les ventricules du cerveau; Pickel l'a obtenu par la distillation de la substance de l'encéphale et des nerfs; Fontanus, Rhodius, l'ont trouvé dans les capsules synoviales; A. Moulin, dans les plèvres; Honorius, Vieussens, Woolhouse, dans les humeurs de l'œil; Mead, dans le tissu cellulaire du périnée. Sur le nombre d'environ deux mille cadavres disséqués ou ouverts par M. Duméril ou sous ses yeux, il a observé huit ou dix fois des globules mercuriels dans diverses parties du corps. Tous ces faits, à part ceux de M. le professeur Duméril, ne sont pas récents; et comme, dans les amphithéâtres, on a souvent pris pour du mercure absorbé ce qui n'était que le fait d'injections de mercure dans les vaisseaux lymphatiques ou ailleurs; comme le mercure trouvé après l'ouverture de cercueils anciennement placés dans des caveaux souterrains a pu avoir été employé dans des préparations que l'on a fait subir au corps pour s'opposer à sa putréfaction; comme au milieu de faits qui ne dépassent pas les bornes de la possibilité, il en est d'autres tellement extraordinaires qu'il est impossible d'y ajouter la moindre confiance; que ces deux ordres de faits ont été publiés à la fois par les mêmes auteurs, il est encore permis de douter que l'on ait acquis la certitude matérielle de l'existence du mercure dans les organes après les traitements mercuriels, surtout quand des expériences physiologiques et chimiques faites avec soin tendent à démontrer le peu de confiance que

l'on doit attacher à ces observations. C'est ce que nous allons voir par la suite.

Sous le rapport de l'exhalation du mercure par la peau, et de l'existence de ce métal dans les fluides des sécrétions, on a cité 1° une observation de Walter Pope, dans laquelle on voit un homme qui depuis plus de six mois n'avait pas travaillé aux mines de mercure, et qui blanchissait à l'instant même une pièce de cuivre lorsqu'il la frottait entre les doigts. Comment concilier ce fait avec ce que l'on a rapporté de l'introduction du mercure dans les voies digestives, puisqu'il a suffi, dans un des cas cités, que le mercure séjournât pendant quelques jours dans le canal digestif pour qu'il survînt une salivation abondante, un gonflement des gencives avec ulcération à la bouche, etc., etc. Dans le fait rapporté par Walter Pope, tous les tissus du corps d'un homme auraient pu être imprégnés de mercure de manière à exhaler ce métal pendant plus de six mois, sans qu'il en résultât d'autres accidents qu'une paralysie incomplète, un affaiblissement dans les mouvements, une sorte d'atonie du système nerveux !

2° M. Duméril ayant plongé *pendant quelques instants* la main d'une personne dans une cuve hydrargyro-pneumatique, il lui fit en même temps frotter avec l'autre main la boîte d'une montre en or ; il se forma très promptement un amalgame. Cette expérience, tentée sur trois personnes, ne réussit que *chez une seule ;* mais ici l'amalgame se forma si rapidement, qu'il n'est guère possible de concevoir que le mercure, avant de se fixer sur l'or, ait d'abord été absorbé, porté dans la circulation, et ensuite exhalé par la peau. (Colson, *Archives gén. de Méd.*, sept. 1826.) Ernestus-Friedmannus Schelarius rapporte avoir vu un homme dans la bouche duquel on mettait un ducat lorsqu'il avait le gros orteil dans le mercure ; et alors que le mercure commençait à s'échauffer, le ducat devenait blanc. (*Éphém. des Curieux de la Nat.*, an 1684, déc. 2, obs. 159.) Voilà notre corps transformé en une véritable éponge ; il *s'imbibe* de mercure, comme une éponge à l'eau ! Ce sont vraiment là de ces illusions sur lesquelles on ne saurait s'appuyer pour démontrer *matériellement* l'absorption du mercure.

3° Les bijoux en or de certaines personnes qui faisaient usage de préparations mercurielles, et qui ont été blanchis ; voire même le cas d'un jeune homme qui, se rendant de Paris à Vienne, fut très surpris, en arrivant dans la capitale de l'Autriche, de trouver son or blanc. Il allait déjà accuser les employés du trésor de l'avoir trompé, lorsqu'il fut reconnu qu'il avait fait depuis peu un traitement antisyphilitique. Que penser de ces faits, quand on voit les bijoux des filles publiques conserver leur couleur à l'hôpital des Vénériens de Paris, là où l'exhalation mercurielle est aussi grande que possible ? Enfin nous citerons ce cas, rapporté par Fourcroy, d'un doreur sur métaux, aux jambes et aux cuisses duquel survinrent des phlyctènes dont l'ouverture donna issue à

beaucoup de sérosité : cette sérosité ayant été recueillie, on put remarquer au fond des vases qui la contenaient une infinité de globules mercuriels. (*Maladies des Artisans*, de Ramazzini, trad. par Fourcroy, p. 42.) Ces phlyctènes étaient donc d'un volume bien considérable et bien nombreuses pour que l'on ait pu recueillir dans un vase la sérosité qu'elles contenaient! Et pourquoi la recueillir? tout exprès pour *retrouver au fond du vase* du mercure métallique.

4° M. Cantu, agissant dernièrement sur soixante litres d'urine de syphilitiques, en a retiré *plus de vingt grains* de mercure métallique (*Mémoires de Turin*, n° XXIX, pag. 228), et son observation avait été précédée de celles de Rhodius Breger, Valvasor, Guidot, Vercelloni; Burghard, Didier, Haschhlter. Fallope assure que, chez les malades affectés de salivation, le mercure vient se fixer à la surface de l'or que l'on place dans la bouche des malades; aussi conseillait-il, pour modérer les accidents de la salivation, de faire placer un anneau ou une pièce d'or dans la bouche des malades. M. Gaspard a, dans quelques unes de ses expériences sur les animaux, constaté la présence du mercure dans les évacuations alvines. Petronius l'a reconnu, au moyen de l'or, dans la matière des vomissements. On l'a aussi retrouvé dans la bile; en sorte qu'il n'est peut-être pas un fluide et un organe de l'économie où il n'ait été vu. Tout récemment, M. Marchand, de Toulon, l'a retrouvé dans le cerveau d'un homme qui avait fait de nombreux traitements en se servant d'un procédé qui ne peut servir qu'à constater des traces très notables de mercure, et il n'en a pas pu obtenir par un procédé chimique beaucoup plus délicat.

M. Colson fait séjourner pendant vingt-quatre heures deux plateaux de balance en cuivre dans le sang d'une saignée qu'il avait pratiquée à jeune homme qui depuis quinze jours prenait chaque jour un quart de grain de sublimé dissous dans l'eau, et employait un gros d'onguent mercuriel en frictions. Il croit apercevoir des plaques blanches, qu'il regarde comme le fait d'un amalgame.

Un jeune homme, qui avait une légère maladie vénérienne, prend en une seule fois quatre ou cinq onces de liqueur de Van-Swieten (c'est-à-dire trois grains de sublimé, ce qui représente deux grains et un quart de mercure métallique disséminés dans toute la masse du sang, *en supposant que la totalité en ait été absorbée*, et par conséquent en bien faible proportion dans une saignée de douze à seize onces). Des accidents inflammatoires se développent; une saignée est pratiquée le quatrième jour; le sang est reçu sur une lame de cuivre jaune, et de là dans une cuvette de faïence. La lame est laissée dans le sang pendant vingt-quatre heures : ce temps écoulé, M. Colson et d'autres personnes y reconnaissent des plaques de mercure.

Enfin, M. Colson a eu l'occasion de saigner un autre malade qui avait fait vingt-cinq frictions mercurielles d'un gros chacune, et, cette fois, les

plaques de mercure étaient beaucoup plus étendues et plus marquées.

A côté de tous ces faits, en apparence fort concluants, citons d'autres exemples qui tendent à les infirmer.

Une femme de vingt-six ans entre, le 25 mars 1826, à l'hôpital des Vénériens; le 9 août suivant, on la saigne. Deux cent six pilules d'onguent mercuriel, contenant chacune un grain de mercure métallique, avaient été prises depuis l'entrée de la malade. Le sang est reçu sur une tige de laiton de trois lignes de diamètre; la même tige reste vingt-quatre heures dans le sang, et, après ce temps écoulé, je ne trouve pas d'apparence mecurielle.

Le même jour, la nommée R..., âgée de 21 ans, ayant pris soixante-dix pilules analogues aux précédentes, fut saignée pour des symptômes de congestion sanguine au cerveau. L'expérience, répétée comme dans le cas précédent, donne les mêmes résultats.

Une pièce d'or décapée est laissée pendant vingt-quatre heures dans le sang de ces deux malades, elle ne change pas de couleur.

Une pièce d'or plongée pendant vingt-quatre heures dans le sang d'un troisième malade, qui avait pris cent dix pilules d'onguent mercuriel, ne nous a fourni aucune trace de mercure.

De pareils essais ont été plusieurs fois répétés depuis, et toujours sans succès.

Un malade étant affecté d'une salivation mercurielle abondante, avec tuméfaction des gencives et des joues, je lui fais garder dans la bouche une pièce de 20 francs, depuis sept heures du matin jusqu'à sept heures du soir; les infirmiers surveillent le malade. A cette époque, la pièce de monnaie fut placée jusqu'au lendemain matin dans la salive rendue pendant la journée; elle n'avait pas changé de couleur. Ainsi se trouve détruit le reproche adressé à Cullerier oncle, alors qu'il niait la coloration en blanc de l'or par la salive des syphilitiques.

Toutes ces expériences ont été faites en présence de M. Cullerier neveu et des élèves de l'hôpital des Vénériens.

Nous crûmes devoir poursuivre nos recherches, appréciant à leur juste valeur les procédés chimiques connus à cette époque (1826) pour constater la présence du mercure dans les fluides et les solides animaux; nous acquîmes bientôt la preuve qu'on devait leur accorder peu de confiance, parce qu'ils ne pouvaient servir à reconnaître des proportions très minimes de mercure.

Nous en avons employé un que nous avons exposé dans le cours de cet article, et qui nous a conduit à ce résultat, que le sang que nous avons exploré par le cuivre, dans les exemples que nous venons de rapporter, ne contenait pas un atome de mercure; qu'il en était de même de la salive et de dix litres d'urine du matin, recueillis dans une salle d'hommes en traitement par les frictions mercurielles. (*Nouvelle biblioth. médic.*, tome IV, 1828.)

Depuis cette époque, ces résultats ont reçu une sanction des travaux de plusieurs chimistes qui nous ont précédé ou suivi dans l'examen de ce point de doctrine. Nous citerons Mayer, qui a analysé avec soin les principaux solides et fluides d'un individu qui avait succombé lorsqu'il était soumis à un traitement mercuriel, et dans lesquels il n'a pu constater la présence du mercure : Mirabelli, physiologiste italien, n'a pas été plus heureux (ZELLER, *in Reis l' arch.*, tome VIII, 255); Christison, qui a analysé le sang et les solides de deux lapins qui avaient été empoisonnés avec du sublimé. Klaproth a analysé du sang, et Bergman de la bile, qui déjà avaient été examinés par Zeller, qui disait y avoir trouvé du mercure ; et ces deux chimistes ont reconnu qu'il n'y en avait pas ; Zeller le leur avait envoyé. Enfin, plus récemment, Rhades, Meiesner et Schwergger ont tous les trois ensemble repris les recherches faites par Buchner, qui avait trouvé le mercure dans la salive, l'urine et la bile des animaux tués par le sublimé, celle de Schubarth sur le sang, de Cantu sur le sédiment de soixante litres d'urine provenant de la même personne en traitement ; et leurs expériences leur ont démontré que l'on ne trouvait pas un atome de mercure.

Voici comment s'est exprimé M. Orfila à ce sujet dans la dernière édition de son *Traité de médecine légale*, t. III, p. 136 : « Mais, objectera-t-on, vous n'admettez donc pas que chez les individus soumis depuis long-temps à l'usage de petites doses d'une préparation mercurielle ou de frictions de même nature, le mercure puisse se présenter à l'état métallique dans les voies digestives ? Des médecins dont l'autorité est d'un grand poids nient la possibilité d'une pareille rencontre, et traitent de fabuleuses toutes les observations ayant pour objet d'établir le fait. Je partage leur opinion ; toutefois comme en médecine légale il pourrait être dangereux d'établir sur ce fait un précepte d'après des données qui ne seraient pas rigoureusement prouvées, j'engage les experts à user de la plus grande circonspection, et à ne pas affirmer que du mercure métallique trouvé dans le canal digestif d'une personne qui faisait depuis long-temps usage des préparations mercurielles ne peut pas provenir de ces préparations qui seraient décomposées dans nos organes ; mais je pense aussi qu'ils doivent faire sentir l'invraisemblance de l'opinion contre laquelle ils n'osent pas se prononcer d'une manière absolue. »

De tous les faits que nous venons d'énoncer, relativement à l'action du sublimé et des autres préparations mercurielles à petites doses, il résulte que ces substances mal administrées, ou administrées à des personnes d'une constitution délicate, ont donné lieu à un ensemble de phénomènes morbides qui établissent la *conviction* la plus grande sur l'absorption du mercure, mais qu'il est encore douteux que cette absorption ait été *matériellement* démontrée dans les organes ou dans

les fluides de l'économie, par des observations authentiques ou des expériences de chimie réellement concluantes, puisque même avec les procédés d'analyse que nous avons fait connaître, et qui sont supérieurs à ceux que l'on employait auparavant, on n'a pas pu découvrir un atome de mercure.

Symptômes développés par le sublimé corrosif pris à haute dose.

Avant de tracer le tableau des altérations morbides que développe le sublimé corrosif, nous croyons d'abord devoir rappeler les symptômes les plus saillants que l'on observe dans cette sorte d'empoisonnement.

Premièrement, une saveur cuivreuse métallique insupportable, et telle qu'elle a souvent arrêté l'accomplissement d'un homicide.

Secondement, une inflammation de la gorge avec constriction continue du pharynx beaucoup plus prononcée que dans tout autre poison métallique. Elle empêche la déglutition, fait rejeter tous les liquides que veut avaler le malade ; elle peut aller jusqu'à la gangrène, et même déterminer la mort, quoique le poison ne soit même pas arrivé jusqu'à l'estomac. Tel est le cas d'une jeune femme qui, ayant essayé d'avaler deux gros de sublimé solide, en fut empêchée par la saveur horrible qu'elle en ressentit, succomba cependant le sixième jour à la gangrène du pharynx. (J. JOHNSTONE, *Essay of mineral Poisons*, pag. 52.)

Troisièmement, des vomissements et des déjections alvines sanguinolentes, qui se montrent beaucoup plus fréquemment que dans toute autre espèce d'empoisonnement par les substances métalliques.

Quatrièmement, une excitation des voies urinaires accompagnée d'une suppression complète d'urine dans la plupart des cas. Cette suppression dure pendant quatre, cinq et neuf jours, souvent même jusqu'au moment de la mort. Cinq exemples de cette espèce ont été rapportés par le docteur Valentin (Mem. Edimburg, *Med. and. surg.*, tom. XIV, pag. 468) ; d'autres aussi par Venables, Blacktock et Ollivier. Souvent même il y a érection douloureuse du pénis.

Cinquièmement, insensibilité d'une portion du corps, qui débute ordinairement par les pieds, et s'étend peu à peu au tronc.

Sixièmement, l'affaiblissement très marqué des contractions du cœur.

Voici maintenant l'ensemble des symptômes qui se manifestent dans les cas d'empoisonnement par le sublimé ; saveur cuivreuse des plus désagréables ; nausées ; vomissements de matières d'abord blanchâtres, filantes, puis mêlées de stries de sang, ou de sang en plus ou moins grande quantité ; douleurs vives dans la gorge, le long de l'œsophage, et principalement dans l'estomac. Ces douleurs sont tellement cuisantes que les malades entrent dans une agitation extrême, s'agitent, se roulent sur le carreau, et exécutent les mouvements les plus désordonnés. A cet

état succède un abattement complet, dans lequel les membres sont abandonnés à eux-mêmes; la peau est froide, couverte de sueurs; la face pâle, décolorée; les yeux ternes, abattus, exprimant la souffrance et l'horreur de la position d'une personne qui sent qu'elle n'existe plus que pour mourir; les lèvres et la langue sont blanches, contractées; la soif vive; la déglutition tellement difficile et douloureuse que les moindres gorgées de liquide donnent lieu, par l'irritation qu'elles déterminent, à des contractions spasmodiques de l'œsophage et de l'estomac, suivies de vomissements de matières blanches, muqueuses, filantes, et de matières bilieuses vertes; la pression du cou est douloureuse; une sensation de chaleur et de cuisson existe tout le long de l'œsophage; la peau de l'abdomen est froide dans tous ses points; la région épigastrique dénote une douleur vive à la pression; des évacuations alvines nombreuses se répètent à chaque instant, et avec un besoin si pressant et si brusque que les malades sont obligés d'y céder dans leur lit. Ces garderobes sont le plus souvent sanguinolentes; des épreintes et un sentiment très vif de cuisson à l'anus accompagnent ces déjections. La sensibilité de l'épigastre est très grande, et celle du reste de l'abdomen très marquée. Les battements du cœur sont profonds et lents; le pouls petit, filiforme, à peine sensible; la respiration s'exécute avec lenteur. Plus tard l'abattement augmente; la sensibilité de la peau s'éteint dans les membres inférieurs à un tel point qu'elle peut être fortement pincée sans que le malade en manifeste la sensation. Des sueurs froides abondantes surviennent; le pouls diminue de plus en plus; des syncopes de plus en plus rapprochées se manifestent, et les malades expirent après avoir conservé, pendant toute la durée de leurs souffrances, l'intégrité parfaite de leurs facultés intellectuelles.

Altérations pathologiques. — A l'ouverture du corps on trouve une tuméfaction de la luette et des piliers du voile du palais avec teinte violacée de ces parties, l'épiglotte injectée ainsi que les cartilages du larynx et toute la cavité de la trachée, injection et rougeur qui s'étendent même jusqu'aux plus petites ramifications des bronches; l'œsophage d'une couleur blanchâtre, mais quelquefois profondément altéré; c'est le cas où des portions de sublimé solide y ont séjourné pendant un laps de temps plus ou moins long; estomac contracté et enfoncé sous les côtes. Sa surface extérieure violette et tachetée de points d'un rouge brunâtre, disséminés principalement le long de ses deux courbures, et donnant à cet organe l'aspect d'un granit rouge à fond violet. Des ecchymoses nombreuses le long de l'insertion des deux épiploons avec teinte noire très prononcée; l'intestin grêle et le gros intestin en général peu injectés; en sorte qu'il résulte un contraste extraordinaire entre ces deux aspects si différents. Vue à l'intérieur, la membrane muqueuse gastrique est de couleur rouge-brique, les replis sont noirs; elle présente des érosions multipliées; tous les vaisseaux fortement in-

jectés ne forment qu'un lacis noirâtre. Parfois, et c'est surtout le cas où une portion de sublimé a séjourné long-temps dans l'estomac, on trouve une ou plusieurs plaques grisâtres provenant d'une cautérisation avec modification dans l'état du sublimé dans l'épaisseur même du tissu, et à la surface duquel il existe une couche de matière grisâtre.

Le sublimé introduit sous forme de poudre dans le rectum d'un individu *qui vient d'expirer*, et laissé pendant vingt-quatre heures, donne un aspect granuleux et rugueux à la membrane muqueuse; il la colore en blanc d'albâtre; les vaisseaux du rectum sont injectés; un cercle rosé très restreint entoure les points que le sublimé a touchés. — Mêmes phénomènes, quand le sublimé pulvérulent a été introduit une heure et demie après la mort. — Si vingt-quatre heures se sont écoulées, la membrane muqueuse est tapissée par une matière grisâtre mêlée de points blancs; il n'y a pas de trace d'injection des vaisseaux sanguins ou de couleur rosée (Orfila), d'où il suit qu'il n'y a aucune comparaison à établir entre l'action locale du sublimé introduit même immédiatement après la mort, et le cas où cette substance a pénétré dans les organes pendant la vie.

Quelquefois il existe des taches rougeâtres ou noirâtres dans les cavités du cœur, ainsi qu'à la fin du gros intestin; le cerveau peut aussi être gorgé de sang. — Il résulte des expériences de Brodie, Campbell, Smith et Orfila, que ce poison peut être absorbé et causer la mort plus ou moins promptement, alors qu'il a été seulement appliqué sur le tissu cellulaire des animaux. Il paraît porter son action principale : 1° sur le lieu où il est appliqué comme corrosif; 2° sur le cœur, en diminuant sa contractilité; 3° sur le système nerveux.

Antidotes et traitement de l'empoisonnement par le deutochlorure de mercure.— Deux substances sont considérées aujourd'hui comme les plus propres à neutraliser les effets du sublimé corrosif; la première est l'albumine de l'œuf étendue d'eau; la seconde consiste dans un mélange de six parties de gluten frais, dix parties de savon noir triturées ensemble dans un mortier, de manière à avoir une mixture complète, que l'on étend par couches minces sur des assiettes, et que l'on fait sécher à l'étuve pour réduire la matière en poudre et la conserver. C'est dissoute dans l'eau que cette poudre s'emploie. Ce dernier contre-poison a été conseillé par Taddei. Le premier est dû à M. Orfila; M. Bertrand a revendiqué aussi cette découverte dans son *Manuel médico-légal.* Il est reconnu aujourd'hui que l'albumine n'opère pas *immédiatement* la décomposition du sublimé corrosif, mais qu'elle se borne à s'unir avec lui. Une question importante à résoudre est celle de savoir si, comme antidote, ses effets sont puissants. Si nous examinons les expériences faites à ce sujet par M. Orfila, nous voyons: 1° que des chiens supportent sans inconvénient grave l'ingestion de soixante grains du précipité blanc que forme l'albumine dans la dissolution de sublimé corrosif; 2° que la mort

a lieu après trois jours de l'ingestion de *douze grains* de sublimé, *mêlés préalablement* à six blancs d'œufs dissous dans quatre onces d'eau ; 3° même résultat pour *six grains* de sublimé dissous, quoique *huit blancs d'œufs* aient été donnés immédiatement après l'introduction du poison ; 4° que douze grains de sublimé liquide mêlés à deux blancs d'œufs amènent la mort d'un chien au bout de deux heures, au milieu de souffrances horribles ; 5° que deux lapins auxquels on a donné deux grains de sublimé dissous dans une once d'eau, et mêlés avec un blanc d'œuf délayé, sont morts quatre minutes après avoir pris le breuvage. M. Orfila a tiré les conclusions suivantes de ces expériences : 1° que le corps triple formé par l'albumine, le chlore et le mercure peut être pris sans danger à forte dose ; 2° que lorsqu'on donne une très grande quantité de blanc d'œuf, parfaitement délayé dans l'eau et mêlé avec le sublimé corrosif, l'action délétère de ce poison est très peu sensible ; 3° que les chiens qui ont pris douze ou quinze grains de sublimé, et auxquels on laisse la faculté de vomir, périssent rarement lorsqu'on leur fait prendre du blanc d'œuf délayé dans de l'eau (je n'ai pas cité les deux expériences sur lesquelles M. Orfila base cette proposition, parce qu'il les regarde comme peu concluantes) ; 4° que de toutes les substances proposées jusqu'à ce jour comme antidote du sublimé corrosif, l'albumine avalée en quantité suffisante est la seule utile.

Pour nous, nous regardons l'albumine comme un contre-poison du sublimé, en ce sens que l'albumine *atténue* les effets du sublimé. Mais il est des considérations à présenter qui tendent à affaiblir de beaucoup l'importance que l'on a donnée à ce contre-poison ; et sans citer des expériences que nous avons faites pour établir notre conviction à ce sujet, nous appuierons notre manière de voir sur les expériences mêmes de M. Orfila, qui, suivant nous, ne démontrent pas dans l'albumine une grande énergie d'action antidotique. En effet, pour neutraliser l'action de six à douze grains de sublimé, M. Orfila emploie six à huit blancs d'œufs, et cependant la mort arrive au bout de trois jours. S'il se borne à employer l'albumine de deux blancs d'œufs, la mort a lieu en deux heures ; et chez deux lapins, quoiqu'on ait donné une bien faible dose de deuto-chlorure de mercure (deux grains), et qu'on les ait mêlés primitivement à deux blancs d'œufs, la mort a lieu en quatre minutes. Or, si l'albumine d'un blanc d'œuf ne peut pas neutraliser les effets d'un grain de sublimé, que sera-ce dans les cas d'empoisonnement où les doses sont généralement beaucoup plus fortes ? Ce sera en vain que l'on fera prendre dix-huit blancs d'œufs à une personne qui aurait avalé trente-six grains de sublimé. Au surplus, si nous avons fait sentir les inconvénients attachés à l'albumine, c'est dans le but d'appeler l'attention des médecins sur ce point de thérapeutique, car rien ne s'oppose aux progrès de la science comme l'admission de faits en apparence fondés,

et qui dans l'application ne présentent pas toujours les avantages que l'on croit devoir en tirer.

M'étant livré à quelques nouvelles expériences, persuadé que j'étais que la décomposition du sublimé par les matières végétales et animales n'avait pas lieu au même degré et dans le même temps pour toutes, j'examinai si le jaune de l'œuf ne s'emparerait pas plus facilement et plus rapidement du chlore que ne le faisait l'albumine ou blanc d'œuf, et je fis l'expérience suivante : deux grains de sublimé sont pesés et dissous isolément dans deux gros d'eau distillée; on prend un œuf; on sépare le jaune du blanc; on ajoute dans chacun d'eux deux onces d'eau que l'on mêle exactement ; on verse dans chaque vase un grain de sublimé dissous, et on agite. Les deux mélanges sont jetés sur des filtres séparés. La liqueur de l'eau albumineuse devient noire par l'addition d'acide sulfhydrique; la liqueur du jaune d'œuf ne change pas de couleur même après vingt-quatre heures de contact. Une pile de Smithson est placée dans une autre portion des deux liqueurs ; celle qui a été mise dans la liqueur albumineuse donne du mercure volatilisé dans un tube. La lame d'or de l'autre pile qui avait été placée dans le liquide filtré de jaune d'œuf a légèrement pâli; mais il a été impossible d'en retirer du mercure par volatilisation. Ayant traité par l'acide sulfhydrique le mélange d'eau, de jaune d'œuf coagulé et de sublimé, le coagulum jaune a pris une teinte grise, et elle a conservé cette teinte même après vingt-quatre heures de contact, sans foncer en couleur. — Le contact du sublimé avec le jaune d'œuf modifie instantanément sa couleur, il la diminue d'intensité et il épaissit le mélange.—Ces expériences, qui paraissent coïncider avec les effets obtenus par M. Orfila sur les animaux, prouvent, 1° que le sublimé est bien faiblement masqué par l'albumine; 2° que le jaune d'œuf doit avoir une supériorité marquée sur l'albumine comme contre-poison du sublimé. — Voulant connaître la valeur de ce nouveau contre-poison, je me suis assuré qu'un jaune d'œuf ne peut neutraliser que trois grains de sublimé dissous. Les expériences sur les animaux viendront-elles confirmer les résultats de mes essais? je l'espère, car la première condition d'une substance pour recevoir l'épithète de contre-poison, c'est de modifier les qualités chimiques de la substance vénéneuse. Il faudrait donc dans un cas d'empoisonnement étendre d'eau les jaunes d'œufs, et les donner au malade comme on donnerait de l'eau albumineuse. Cette boisson répugnera même beaucoup moins, et je la crois plus propre à atténuer les effets du sublimé.

J'ai voulu savoir aussi quelle était la valeur du contre-poison de Taddei, le gluten uni au savon noir. Aussitôt que l'on verse dans cette liqueur du sublimé dissous, il se forme un précipité grisâtre très abondant et très divisé. — Un demi-gros de gluten, dissous dans une once d'eau, et mêlé à un grain de sublimé dissous dans deux gros d'eau dis-

tillée, donne, par la filtration, une liqueur qui n'est pas influencée par l'acide sulfhydrique. La même dose de gluten, unie à quatre grains de sublimé, laisse filtrer un liquide qui vire légèrement au jaune par ce réactif, d'où il suit que le gluten aurait un peu plus de valeur que le jaune de l'œuf. Nous devons faire remarquer que l'aspect, l'odeur et la saveur de la dissolution de gluten, sont tout-à-fait repoussants; et si l'exemple de l'empoisonnement accidentel de M. Thénard tend à faire accorder des propriétés émétiques à l'eau albumineuse, puisque aussitôt qu'il en eut pris, les vomissements, que l'on avait provoqués en vain par la titillation de la luette, se manifestèrent, l'eau de gluten doit posséder cette propriété à un degré beaucoup plus élevé.

M. Bertrand a recommandé le charbon de bois comme un antidote du sublimé. A cet effet, il le prescrit en substance ou en suspension dans de l'eau; c'est donc le décoctum et la poudre qu'il emploie. Peu de faits viennent à l'appui de sa proposition. Des expériences qu'il a faites sur des chiens et sur lui-même tendent à établir quelques présomptions favorables à ce moyen thérapeutique. M. Orfila les a combattues en leur opposant d'autres expériences qui en effet ne coïncident guère, quant aux résultats, avec celles de M. Bertrand. Toujours est-il que si le charbon et le décoctum de charbon sont utiles, la chimie ne peut pas expliquer les résultats avantageux qu'il peut offrir.

Beaucoup d'autres contre-poisons ont été proposés. Quelques uns sont au moins aussi vénéneux que le sublimé lui-même, et d'autres sont sans effet. Nous les passons donc sous silence.

On peut dire en résumé, que, soit que l'on emploie le jaune d'œuf, l'albumine ou le gluten, il faut, pour espérer quelques résultats avantageux de leur administration, qu'ils soient donnés dans les premiers moments de l'empoisonnement. Que ces contre-poisons, qui sont déjà peu efficaces pour les cas où le sublimé est dissous, et donnés à petites doses, sont presque de nulle valeur, si le poison est à l'état solide. Qu'il faut donc favoriser les vomissements, en faisant avaler au malade la plus grande quantité possible de liquide, et combattre la phlegmasie consécutive comme toute autre inflammation aiguë de l'estomac. Que si l'on avait une pompe stomacale à sa disposition, on pourrait en tirer des avantages pour l'évacuation du poison: néanmoins nous devons faire observer que cette opération pourrait être, dans le cas dont il s'agit, très douloureuse pour le malade, et que les vomissements suppléeront à son emploi.

PROTOCHLORURE DE MERCURE (*calomel*). — En poudre blanche ou légèrement blanc-jaunâtre, sans saveur. Quelquefois il est en pains, à structure fibreuse, compactes et transparents. Insoluble dans l'eau; chauffé il se volatilise sans se décomposer, et se condense sous la forme d'une masse cristalline.

Trituré avec de la potasse il devient noir. Chauffé avec de la potasse pure dans un tube, il donne du mercure métallique. Le résidu de la volatilisation, chlorure de potassium, est soluble dans l'eau, et la dissolution précipite en blanc par le nitrate d'argent, précipité blanc caillebotté, lourd, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique : c'est du chlorure d'argent.

Action sur l'économie.—Il est purgatif, il provoque et détermine souvent la salivation. Il enflamme le tube digestif, et produit souvent des superpurgations à une dose qui dépasse celle de 5 à 8 grains. Il peut amener la mort. Hoffmann (*De medicamentis insecuris et infidis, in oper. omn.* VI, 314), a cité deux cas dans lesquels 15 grains de calomel ont donné la mort à deux enfants de 12 à 15 ans. L'un d'eux eut des vomissements, des tremblements dans les extrémités supérieures et inférieures, des convulsions et de l'anxiété; il mourut le sixième jour. L'autre mourut après avoir été en proie à une anxiété extrême et à des vomissements noirâtres.

Un autre cas a été rapporté dans les *Ephémérides d'Allemagne* (*Ledelius*, *Miscellanea curiosa*, 1692, *dec.* II, *ann.* X, p. 34); des vomissements se montrèrent peu après avoir avalé par accident une demi-once de calomel; puis un sentiment de brûlure dans la gorge, une diarrhée avec vingt selles par jour, suivies de prostration, torpeur, insensibilité des sens, et la mort survint en moins de vingt-quatre heures.

A côté de ces faits nous mettrons en regard une opinion généralement accréditée dans les Indes orientales, à savoir que ce médicament administré à la dose d'un scrupule plusieurs fois dans un jour, loin d'être un irritant, est au contraire un sédatif. Johnson, *On Tropical climates*, p. 45, 151, 267.—Annesley, *On the Diseases of india mugrave on mercury, in Edin. med. and Surg. journ.*, XXVIII, 42. Que dans quelques maladies, telles que la fièvre jaune, il a été donné à la dose de 5, 10 ou 20 grains en quatre ou six doses par jour, jusqu'à ce qu'il y ait eu plusieurs centaines de grains accumulés dans le corps sans produire de superpurgation, au contraire, apaiser l'inflammation qui donne lieu aux vomissements noirs de la fièvre jaune, et aux vomissements et à la diarrhée du choléra asia-

tique. Christison, qui rapporte ces faits, a lui-même remarqué que le calomel était exempt des accidents qu'on lui attribue en France.

Évidemment ici il faut tenir compte de l'état morbide d'une part, et surtout du genre de climat dans lequel ces faits ont été recueillis. C'est ainsi qu'en Amérique 850 grains furent donnés dans l'espace de huit jours à doses fortes, dont la plus considérable avait été de trois grammes. Elle ne fut suivie que d'une seule évacuation provoquée par un lavement.

Protoxide de mercure. — On ne peut pas l'obtenir isolé d'un acide ; la poudre noirâtre qui porte ce nom est un mélange de mercure métallique très divisé, et de deutoxide ; solide, gris-noirâtre, insoluble dans l'eau ; comprimé entre deux feuilles de papier, et examiné ensuite à la loupe, il offre des globules mercuriels. Chauffé dans un petit tube fermé à une de ses extrémités, il se transforme en totalité en mercure métallique. Traité par l'acide chlorhydrique, il donne une matière insoluble (calomélas) et une substance soluble (sublimé corrosif), dont on peut reconnaître les caractères. *Voyez* p. 889, § 5.

Bi-oxide de mercure. (*Bi-oxide, précipité rouge, précipité per se.*)—Solide, cristallisé, ou en poudre rouge, insipide. Chauffé dans un tube à une température élevée, il donne du mercure métallique et il dégage de l'oxigène; il se dissout dans l'acide hydrochlorique avec lequel il forme du deutochlorure de mercure. Son aspect pourrait le faire confondre avec le minium, le colcothar, le kermès et le sulfure de mercure rouge, mais les caractères que nous venons de donner suffisent pour l'en distinguer. Il est vénéneux, soit qu'on le prenne à l'intérieur, ou qu'il soit administré à l'extérieur. Ploucquet et M. Brachet de Lyon en ont rapporté chacun un exemple : une demi-once de cet oxide appliquée sur une plaie faite à la cuisse d'un chien a amené la mort en quatre jours et demi (Smith).

Empoisonnement par le deutoxide de mercure.

XXXIX. Mademoiselle Sophie C..., pour des motifs qui me sont inconnus, essaya de s'empoisonner avec du précipité rouge qu'elle incor-

pora à assez haute dose dans des confitures. Des douleurs d'estomac se firent sentir avec violence ; elle les dissimula autant qu'elle put ; enfin les vomissements s'établirent, et elle rejeta une partie de ce qu'elle avait avalé. Les douleurs s'étendirent dans tout le bas-ventre et donnèrent lieu à de fortes coliques. Les personnes qui environnaient la malade soupçonnèrent qu'elle avait pu s'empoisonner, et se hâtèrent de lui faire prendre une grande quantité de lait chaud. Elle rejeta les premières gorgées et garda les dernières tasses. Le bas-ventre devint de plus en plus douloureux, et à mesure que les douleurs s'éloignaient de l'estomac, celles de ce dernier organe diminuaient ; bientôt des évacuations alvines très abondantes se manifestèrent ; les membres inférieurs devinrent le siége de crampes très douloureuses ; cet état dura au moins six heures. Ayant été appelé à cette époque, je trouvai cette malheureuse avec la figure grippée, le ventre dur, contracté, la peau froide, couverte de sueur, se plaignant d'éprouver dans l'abdomen des douleurs atroces. Je prescrivis deux onces de sirop de scarabé dans une potion qu'elle devait prendre par cuillerées ; un quart de lavement toutes les demi-heures avec la décoction de son, dans laquelle on ajouterait par chaque lavement cinq gouttes de laudanum. Le succès passa mes espérances : les douleurs se calmèrent insensiblement ; les selles devinrent moins fréquentes ; une sueur abondante s'établit : la malade eut quelques heures de sommeil, et le matin je la trouvai dans l'état le plus satisfaisant. Cependant il restait encore une sensibilité extrême du bas-ventre et une disposition singulière à des contractions involontaires des membres, analogues à des crampes. Je continuai les mêmes moyens, mais à des doses moins fortes et moins fréquemment données, je leur associai des bains entiers long-temps prolongés, et au bout de quelques jours mademoiselle Sophie put reprendre ses occupations, et se déclara corrigée de l'envie de se détruire. (Cette observation m'a été donnée par une personne dont je ne puis me rappeler le nom.)

Protonitrate de mercure. — Solide, blanc, saveur âcre et métallique ; mêlé à du cuivre en limaille et chauffé, il dégage des vapeurs d'acide hyponitrique, il accélère la combustion des charbons ardents : placé sur une lame de cuivre avec une goutte d'acide nitrique, il produit une tache qui, frottée, devient blanche et brillante par le mercure métallique, qui est mis à nu ; dissous dans l'eau il offre les caractères du sublimé corrosif, et il s'en distingue en ce qu'il fournit par la potasse un précipité gris-noirâtre (mélange de bi-oxide et de mercure métallique).

Protosulfate de mercure. — Solide, blanc, et présentant tous les caractères du précédent, excepté le dégagement de vapeurs nitreuses par l'acide sulfurique ; il s'en distingue en ce que, dissous dans l'eau bouillante, il fournit avec le chlorure de baryum un précipité blanc de sulfate de baryte, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique.

DEUTONITRATE DE MERCURE. — Solide, cristallisé en aiguilles jaunâtres, d'une saveur très styptique et métallique ; mêlé à du cuivre en limaille et traité par l'acide sulfurique, il dégage des vapeurs nitreuses. Il agit sur le cuivre comme le protonitrate de mercure ; dissous dans l'eau, il offre tous les caractères du sublimé corrosif, excepté qu'il ne précipite pas comme lui par le nitrate d'argent. Lorsqu'on l'étend dans de l'eau, il fournit un précipité jaune (turbith nitreux, sous-nitrate de mercure), qui est pulvérulent, insipide, soluble dans 200 parties d'eau (Christison), et qui, mis à bouillir avec de la potasse, donne du nitrate de potasse soluble que l'on peut faire cristalliser et reconnaître à l'aide des caractères indiqués (voy. *Nitrate de potasse*) et du bi-oxide de mercure soluble dans l'acide chlorhydrique avec lequel il forme du sublimé corrosif.

Il est un nitrate acide de mercure employé aujourd'hui en chirurgie, et qui est déjà devenu la source d'empoisonnements ; c'est une solution d'un gros de nitrate de mercure dans un demi-gros d'acide nitrique. Cette liqueur présente les caractères de l'acide nitrique (*voy.* cet acide), et ceux du sel qui s'y trouve dissous. Pour distinguer une pareille liqueur d'avec la dissolution de deuto-nitrate de mercure, il suffirait de la soumettre à la distillation, au bain de chlorure de calcium ; on obtiendrait une proportion d'acide nitrique considérable, que le nitrate acide ordinaire ne peut pas donner à cette température.

Empoisonnement par le nitrate acide de mercure.

XL. Un garçon boucher, dans l'intention de se suicider, fait dissoudre sept parties de mercure dans huit parties d'acide nitrique ; il y ajoute un peu de vert-de-gris, et à neuf heures du soir il prend une cuillerée à thé de cette dissolution ; peu de temps avant il avait bu une pinte de bière. Alors se développèrent tous les symptômes de l'empoisonnement : douleurs horribles dans le pharynx, l'œsophage et l'estomac ; le malade se roulait sur le carreau ; l'anxiété était extrême, les extrémités froides, le pouls petit ; des coliques et des évacuations alvines survinrent et se répétèrent, et peu à peu le malade tomba dans un état de faiblesse de plus en plus grand jusqu'à minuit, époque à laquelle il succomba, après avoir conservé jusqu'à ce moment l'intégrité parfaite de ses facultés intellectuelles.

Ouverture. — Vésication à la partie postérieure de la langue et sur l'épiglotte ; larynx et trachée rouges, injectés ; pharynx d'un rouge foncé, offrant çà et là des petites taches d'un rouge pourpre, et quelques croûtes dures, rudes, brunâtres, de la grandeur d'une fève, con-

stituant des escarres imparfaites. Epaississement des parois de l'estomac; toute la membrane muqueuse d'une teinte rose foncé; vers l'extrémité cardiaque on voyait quelques taches d'un pouce de diamètre, livides et ayant l'aspect d'escarres. Altérations analogues, mais moins prononcées au duodénum. Intestins grêles généralement rouges et injectés; l'injection augmentant au voisinage du cœcum, puis allant en diminuant jusqu'au rectum, qui était tout-à-fait sain. (Bigsley, *the medical Gazette*, décembre 1851.)

M. Martin Solon a vu le gonflement des gencives avec fausses membranes et salivation abondante survenir à la suite de cinq à six cautérisations faites en dix jours pour des verrues développées à toute la surface du corps d'une femme âgée.

Deutosulfate acide de mercure. — Solide, blanc, d'une saveur âcre, caustique, se décomposant par l'eau de manière à former un sur-deutosulfate soluble et un sous-deutosulfate insoluble (turbith minéral). La liqueur rougit la teinture de tournesol; elle précipite en blanc par le chlorure de baryum, précipité insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique; elle se comporte en outre avec les autres réactifs comme le sublimé dissous (voy. *Deutochlorure de mercure en dissolution*). — Le corps insoluble est jaune, pulvérulent, insipide; si on le traite par la potasse, il donne du sulfate de potasse soluble, et le dépôt peut être transformé en sublimé par l'acide chlorhydrique.

Turbith minéral. (Voy. *Deutosulfate de mercure.*)

Turbith nitreux. (Voy. *Deutonitrate de mercure.*)

Ces divers sels de mercure exercent sur l'économie animale la même action que le sublimé corrosif; cependant le turbith minéral et le turbith nitreux sont beaucoup moins actifs.

Proto-iodure de mercure. — Gris ou jaune-verdâtre, insoluble dans l'eau; chauffé dans un petit tube de verre fermé, il fournit des vapeurs violettes; si on le mélange préalablement à de la potasse, et qu'on le chauffe alors fortement dans un tube effilé, il donne du mercure métallique qui se volatilise, et laisse un résidu ioduré de potassium reconnaissable aux caractères indiqués. (Voy. *Iodure de potassium.*)

Deuto-iodure de mercure. — Il est d'un rouge vif, il jaunit quand on le chauffe, et se comporte avec les réactifs comme le proto-iodure de mercure; sa couleur très différente suffit pour le distinguer de ce poison. — Ces deux composés sont véné-

neux ; ils exercent sur l'économie anima'e une action analogue à celle du sublimé corrosif.

Cyanure de mercure. — Solide, cristallisé en prismes quadrangulaires, coupés obliquement, d'une saveur styptique métallique : introduit dans un petit tube fermé à l'une de ses extrémités et chauffé, il donne une vapeur épaisse qui miroite le verre à la manière du mercure, et il dégage un gaz (cyanogène) qui brûle avec une flamme purpurine à l'approche d'un corps en combustion. Dissous dans l'eau, il donne avec le nitrate d'argent un précipité blanc (cyanure d'argent) insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique, à froid, soluble dans l'ammoniaque ; il ne précipite pas par la potasse ; il se colore en noir par l'acide sulfhydrique ; une pile de Smithson, mise dans ce liquide, y décèle la présence du mercure. — Il n'altère pas la couleur du vin ou des liquides colorés. *Analyse.* Décolorer la liqueur par le charbon animal, filtrer et essayer par les réactifs ci-dessus. — S'il s'agissait de cyanure de mercure contenu dans l'estomac, il faudrait laver cet organe à plusieurs reprises, faire bouillir les liqueurs de lavage afin de coaguler l'albumine : filtrer et s'attacher à y démontrer la présence du cyanogène au moyen du nitrate d'argent, opération qui ne peut être faite qu'en pesant le précipité obtenu avant de le traiter par l'acide nitrique bouillant, attendu que très fréquemment il se trouvera dans l'estomac du chlorure de sodium qui précipitera le nitrate d'argent à la manière du cyanure de mercure ; la perte en poids du précipité indiquera la quantité de cyanure d'argent obtenu. Dans le cas où ces résultats auraient été négatifs, il faudrait s'attacher à déceler la présence du mercure au moyen du chlore et de la pile, comme nous l'avons dit à l'occasion du sublimé corrosif.

Action sur l'économie animale. — Il résulte d'une observation d'empoisonnement par le cyanure de mercure recueillie par M. Kapeler, qu'en avril 1823 M.... ayant avalé vingt-trois grains et demi de cette substance, fut pris aussitôt de tous les symptômes d'un empoisonnement par le sublimé corrosif, et qu'il mourut dans l'espace de neuf jours. On peut citer comme symptômes principaux la persistance des vomissements, des ulcérations mercurielles survenues dans la bouche, une salivation abondante, des contractions du cœur des plus fortes et

des plus long-temps soutenues, des évacuations alvines nombreuses, la suppression complète de l'urine, la demi-érection et la couleur ecchymosée du pénis et du scrotum, ces deux phénomènes ayant persisté même après la mort; enfin l'apparition tardive de mouvements convulsifs. — A l'ouverture du corps, les traces d'une phlegmasie intense de la membrane muqueuse gastro-intestinale; une infiltration du tissu cellulaire sous-muqueux dans les points enflammés; le gonflement des reins.

Des expériences faites par M. Ollivier d'Angers ont donné des résultats qui coïncidaient, pour les symptômes et les altérations de tissus, avec ce que l'on a observé chez l'homme, à quelques différences près, que je vais signaler. Les vomissements ont toujours été très violents et accompagnés de convulsions que remplaçait un affaissement très marqué. Les mouvements de la respiration et de la circulation ont été d'abord très accélérés; mais ensuite ils se sont considérablement ralentis, surtout lorsque l'animal était voisin de la mort. — Les effets du cyanure de mercure ont toujours été beaucoup plus prompts quand on injectait ce poison dans le tissu cellulaire, que lorsqu'on l'introduisait dans l'estomac; toujours est-il qu'il paraîtrait agir localement en irritant les parties qu'il touche, et d'une manière générale par absorption. Ce dernier mode d'action paraît même être le principal. Tiedemann et Gmelin ont démontré la présence du cyanure de mercure dans le sang de la veine splénique, et dans celui des veines mésaraïques des chiens et des chevaux qu'ils ont tués.

Sulfure de mercure (*cinnabre*, *vermillon*).—Solide, rouge, pulvérulent ou cristallisé en aiguilles, insoluble. Chauffé dans un tube avec de la potasse, il donne du mercure métallique volatilisé, et du sulfure de potassium capable de noircir par l'addition d'acétate de plomb. Chauffé seul, il se volatilisse sans changer de nature.

Il est vénéneux lorsqu'il est appliqué sur une plaie faite à la cuisse d'un chien; et à la dose de 36 à 72 grains, il amène la mort en trois ou quatre jours. Il paraît principalement porter son action sur le cœur et sur les poumons. Au moins sont-ce là les effets du sulfure de mercure du commerce, mais quand il a été obtenu bien lavé et bien pur, il exerce peu d'action sur l'économie.

CHAPITRE X.

PRÉPARATIONS D'ÉTAIN.

§ 1er. L'étain par lui-même n'est pas vénéneux, il ne le devient que lorsqu'il s'oxide ou qu'il se transforme en sel ou en oxide : ses préparations les plus actives ne jouissent pas de beaucoup d'énergie. L'étain, qui constitue le plus grand nombre d'ustensiles qui sont à la portée de tout le monde, est presque toujours allié à du plomb. La présence de ce métal explique peut-être des accidents qui ont été signalés par Hœfler, Missa, Navier et d'autres, lorsque des boissons acides, des aliments gras et salés, ont fait un séjour prolongé dans des vases de ce métal. — De tous les composés qu'il fournit, le sel d'étain du commerce est le plus répandu ; nous allons le faire connaître en premier lieu.

§ 2. Sel d'étain du commerce. — C'est un composé de protochlorure d'étain et de sous-oxichlorure d'étain mêlés à une proportion variable d'un sel ferrugineux ; il est solide, blanc ou blanc-jaunâtre, d'une saveur styptique ; il se dissout incomplétement dans l'eau ; et il y dépose une poudre blanche (sous-deutochlorure d'étain) ; la liqueur filtrée donne avec le nitrate d'argent un précipité blanc de chlorure d'argent, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique. L'acide sulfhydrique y fait naître un précipité chocolat foncé, qui quelquefois même est noir. La potasse le précipite en blanc ; le cyano-ferrure jaune de potassium, un précipité blanc qui passe au bleu ; le chlorure d'or, un précipité pourpre, composé de bi-oxide d'étain et d'or métallique. — Si on calcine ce sel avec de la potasse dans un petit tube, on obtient de l'étain métallique en globules, qui, traité par l'eau régale, se dissout et se transforme en deutochlorure.

§ 3. Protochlorure d'étain. — Mêmes propriétés physi-

ques, mêmes résultats, quand on le traite par la potasse; sa dissolution fournit le même précipité par le nitrate d'argent, la potasse et le chlorure d'or. Elle précipite en chocolat par l'acide sulfhydrique, et en blanc par le cyano-ferrure de potassium; la dissolution du sublimé y fait naître un précipité gris dans lequel on peut apercevoir le mercure à l'état métallique.

§ 4. Deutochlorure d'étain. — Solide, cristallisé en aiguilles, d'une saveur styptique, très déliquescent; se distinguant du précédent en ce qu'il précipite en jaune par l'acide sulfhydrique, précipité soluble dans l'ammoniaque, mais en laissant une liqueur opaline, ce qui distingue ce précipité du sulfure d'arsenic, qui, après sa dissolution, laisse une liqueur parfaitement transparente; qu'il ne fournit pas de précipité gris avec le sublimé corrosif; et qu'il ne précipite pas par le chlorure d'or; il en présente d'ailleurs les autres propriétés.

§ 5. *Mélange avec des matières animales ou végétales.* — Toutes ces matières ont la propriété de décomposer plus ou moins rapidement les préparations d'étain et de fournir avec elles des composés insolubles; le lait, l'eau albumineuse, la gélatine, sont principalement dans ce cas; il en est de même de la bile, du thé, de l'infusion de noix de galle, etc. — *Analyse.* Deux circonstances peuvent se présenter dans un mélange de sel d'étain et d'un liquide quel qu'il soit; c'est-à-dire que la matière peut contenir ou ne pas contenir un dépôt. Il faut d'abord s'attacher à y démontrer la présence du chlore en décolorant la partie liquide par le charbon animal, et en la traitant par le nitrate d'argent pour obtenir un précipité de chlorure d'argent. Quant à la présence de l'étain, on la décèle en faisant passer dans le liquide un courant de chlore en excès, filtrant la liqueur, évaporant et faisant agir les réactifs ordinaires sur une petite portion de la matière évaporée; rapprochant le reste jusqu'à siccité, et réduisant par la potasse de manière à obtenir l'étain à l'état métallique, opération qui ne doit être faite que dans un petit tube et à la lampe à émailleur, de préférence à un creuset. — La même marche devrait être adoptée, s'il s'agissait de démontrer la présence du chlorure d'étain dans les liquides

de l'estomac. — Que si l'on avait à traiter l'estomac lui-même, il faudrait le couper par morceaux excessivement petits, le mêler à un peu d'eau, et y faire passer un courant de chlore soutenu pendant deux heures; on filtrerait ensuite, et on évaporerait comme nous venons de le dire.

M. Orfila conseille, dans le cas dont il s'agit, de dessécher les tissus du canal digestif, de les calciner dans un creuset avec de la potasse jusqu'à ce qu'ils soient incinérés; on traite ensuite les cendres par l'eau régale à une douce chaleur, et l'on obtient par ce moyen de l'hydrochlorate d'étain dont on constate les caractères (ouv. cité, p. 142).

§ 6. *Action des préparations d'étain sur l'économie animale.* — Plusieurs expériences faites par M. Orfila démontrent que les oxides et les sels d'étain sont vénéneux pour les animaux. Quelques observations recueillies chez l'homme prouvent qu'elles sont délétères pour l'homme. Dissous dans l'eau, et injecté dans les veines à la dose d'un à deux grains, le protochlorure d'étain donne la mort dans les premières heures de son injection, et quelquefois en douze ou quinze minutes; l'abattement profond, la diminution, et ensuite l'extinction complète de la sensibilité et de la contractilité, puis une gêne extrême de la respiration, et enfin la mort par axphyxie, tels sont les symptômes et le mode de terminaison de l'atteinte profonde qu'il porte à l'économie par suite de son mélange avec le sang.

Introduit dans l'estomac des chiens à la dose d'un gros, il peut produire la mort, quoiqu'on ne se soit pas opposé aux vomissements. Elle survient ordinairement du second au troisième jour, après avoir été précédée d'efforts réitérés, de vomissements, d'un abattement marqué, et de quelques mouvements convulsifs des membres. L'estomac et les intestins offrent à l'ouverture du corps de l'animal, des traces non équivoques d'une phlegmasie intense.

Si l'on saupoudre avec ce sel une plaie faite à la cuisse d'un chien, il en résulte une phlegmasie locale très forte, suivie d'escarres et d'une suppuration très abondante; mais l'animal ne présente pas de symptômes qui puissent faire soupçonner une absorption de la substance vénéneuse.

M. Guersent a communiqué à M. Orfila une observation très curieuse d'empoisonnement d'un grand nombre de personnes par le sel d'étain du commerce; en voici les principaux traits. Une cuisinière sale son pot-au-feu, et remplit les salières avec du chlorure d'étain, qui avait été acheté par le maître de la maison dans le but de faire quelques essais. La soupe est trouvée mauvaise par tout le monde; le bœuf a un goût désagréable; plusieurs personnes cherchent à le masquer en y

ajoutant le sel contenu dans les deux salières ; il devient alors d'une saveur insupportable. Cependant, on continue de dîner, sans qu'aucun des convives qui avaient mangé de la soupe et du bœuf en témoigne du malaise. Mais quelques heures après, tous ceux qui n'avaient pas été arrêtés par la saveur désagréable de ces aliments furent pris de coliques d'autant plus fortes, qu'ils en avaient mangé en plus grande quantité ; aucun d'eux néanmoins ne fut assez vivement pris pour que le rétablissement de leur santé se fît attendre plus de deux ou trois jours. Ils en furent quittes pour des coliques et des évacuations alvines plus ou moins abondantes.

Les symptômes de l'empoisonnement par les sels d'étain sont ceux de tous les sels émétiques qui développent une phlegmasie gastro-intestinale intense.— La réunion de ces faits paraît être en contradiction avec l'espèce d'innocuité de l'étain, que nous avons signalée au commencement de cet article, surtout quand on réfléchit à la facilité avec laquelle l'oxidation de ce métal peut avoir lieu, et à sa transformation en sel quand les aliments avec lesquels il est en contact renferment des acides ; mais si l'on observe qu'il faut des doses assez notables de ce poison pour développer des symptômes d'empoisonnement après son introduction dans l'estomac ; si l'on considère que des fractions minimes de sels cuivreux peuvent au contraire amener des phénomènes morbides souvent très graves, on verra que c'est avec raison que l'on a conseillé l'étamage des ustensiles de cuisine, puisque l'étain, par sa facile oxidation, s'oppose à celle du cuivre. Des recherches ont été entreprises à l'effet de décider s'il est préférable d'étamer ou de ne pas étamer les vases de cuivre : nous en ignorons encore les résultats.

Lorsqu'un médecin est appelé auprès d'un individu empoisonné par les sels d'étain, il doit chercher à favoriser l'expulsion du poison en même temps qu'il administre l'antidote de cet empoisonnement. Le lait, employé depuis long-temps contre les effets de toute espèce de substance vénéneuse, est ici d'une application très utile, et c'est à dessein que nous avons fait connaître son action décomposante, lorsque nous avons traité de la partie chimique des chlorures d'étain. Il faut donc donner cette substance en grande quantité, et en déterminer ensuite l'expulsion peu de temps après son administration ; car, si les

antidotes offrent en général l'avantage de transformer en des substances insolubles les matières vénéneuses solubles, il en est peu qui les transforment en une matière tout-à-fait inerte. On combattra ensuite les accidents inflammatoires, comme on le fait dans toutes phlegmasies développées sous l'influence de poisons qui laissent en général des traces profondes de leur séjour dans l'estomac.

§ 7. PROTOXIDE D'ÉTAIN.—Solide, pulvérulent, gris-noirâtre; décomposable par le charbon de manière à fournir de l'étain métallique; soluble dans l'acide chlorhydrique avec lequel il forme du protochlorure reconnaissable aux caractères indiqués § 3. — Il est vénéneux à la dose de deux gros, et il agit à l'instar du chlorure (Orfila). Le docteur Descombes a expulsé un tœnia chez une personne de vingt-quatre ans en lui donnant, en deux jours, trois doses; les deux premières de trois onces, et la troisième de six onces d'oxide d'étain dans du miel (*Bull. des Sc. méd. de fév.*, t. II, p. 369). N'a-t-on pas voulu dire des gros?

DEUTOXIDE D'ÉTAIN (*bi-oxide, a. stannique*). — Solide, blanc, pulvérulent, décomposable par le charbon comme le protoxide; soluble, comme lui, dans l'acide chlorhydrique; mais il y forme un deutochlorure, *voy.* § 4. — Mêmes propriétés délétères que le protoxide.

CHAPITRE XI.

PRÉPARATIONS ARSENICALES.

ARSENIC A L'ÉTAT MÉTALLIQUE.

§ 1er. Solide, cristallisé en tétraèdres ; ou en poudre brillante, quelquefois ternie par son oxidation à l'air ; volatil à 180° ; miroitant le verre. Mis sur des charbons ardents, sur une plaque de fer chauffée ou dans un creuset, il répand à l'air une fumée noirâtre à son origine, blanche alors qu'elle se dissémine dans l'air, et exhalant l'odeur d'ail. Ce métal, volatilisé dans un tube, ne peut être confondu qu'avec le mercure ou l'antimoine ; comme le mercure, il miroite le verre ; comme lui, il forme des vapeurs condensées que l'on déplace facilement par la chaleur ; mais il s'en distingue, 1° en ce qu'il se rassemble sous la forme d'une couche qui constitue une lamelle cassante, qui ne peut pas être ramassée en globules ; 2° en ce que, traité par l'eau régale à chaud, le résidu de l'évaporation précipite en rouge brique par le nitrate d'argent.

Mode opératoire. — Mettez le métal ou la partie du tube qui le contient dans une petite capsule de porcelaine ; placez celle-ci sur un bain de sable ; ajoutez-y de l'eau régale en excès ; observez l'effervescence et le dégagement de vapeurs nitreuses. Evaporez *lentement* jusqu'à siccité parfaite et lorsqu'il ne se produira plus de vapeurs, vous obtiendrez un résidu blanc légèrement jaune d'acide arsénique. Touchez alors une partie de ce résidu avec une baguette de verre enduite de nitrate d'argent, et une tache rouge brique se manifestera aussitôt. Si on n'évaporait pas la totalité de l'eau régale, il pourrait rester de l'acide chlorhydrique qui donnerait avec le nitrate d'argent un précipité blanc caillebotté, susceptible de masquer en partie l'arséniate d'argent rouge brique.

Quant à ses différences avec l'antimoine (voy. *Appareil de Marsh*).

L'arsenic métallique, tel qu'il se trouve dans le commerce, n'est pas difficile à reconnaître, quand on en a une certaine quantité à sa disposition ; mais il n'en est pas de même, si l'ar-

senic a été réduit d'un mélange d'une préparation arsenicale avec une boisson, un aliment; alors la proportion de métal est souvent assez faible pour qu'il y ait lieu de se demander si c'est réellement de l'arsenic. Ici il ne s'agira pas de reconnaître des taches arsenicales, mais bien l'arsenic obtenu par sublimation (voir pour les taches l'article *Appareil de Marsh*). Plusieurs moyens ont été conseillés pour s'en assurer : 1° faire bouillir l'arsenic dans l'eau pendant deux heures; 2° faire passer un courant d'air dans de l'eau où l'on a placé l'arsenic; 3° y substituer un courant de gaz oxigène. Dans ces trois cas, il se forme de l'acide arsénieux précipitable en sulfure jaune d'arsenic par les acides sulfhydrique et chlorhydrique (Orfila, *Journ. de Ch. méd.*, t. VI, p. 5). Ce dernier moyen est le meilleur; il se pratique à l'aide d'une vessie remplie d'oxigène; mais il en est un que je propose et que je préfère : prendre le petit tube qui renferme l'arsenic, l'introduire dans une petite capsule de porcelaine avec de l'eau régale; élever légèrement la température; il se dégage de l'acide hyponitrique, et l'arsenic est transformé en acide arsénique; évaporer la liqueur jusqu'à siccité, puis toucher le résidu avec une baguette de verre enduite d'une solution de nitrate d'argent; il se forme aussitôt une tache rouge-brique d'arséniate d'argent. 5° M. Boutigny a encore proposé de mettre la couche métallique en contact avec l'acide chlorique étendu d'eau. Il se forme de l'acide arsénieux aux dépens de l'oxigène de l'acide chlorique décomposé, et on traite ensuite la liqueur par l'acide sulfhydrique qui y fait naître un précipité de sulfure jaune d'arsenic.

C'est un mauvais procédé que celui qui consiste à traiter le métal obtenu par l'acide nitrique, dans le but d'avoir de l'oxide d'arsenic; il se forme un mélange d'acide arsénieux et d'acide arsénique dans lequel ce dernier produit prédomine, pour peu que l'on ait employé l'acide nitrique en excès; en sorte qu'au moment où, après avoir dissous le produit dans l'eau, on traite la liqueur par l'acide sulfhydrique et l'acide chlorhydrique, on obtient à peine un nuage jaune, et quelquefois même ce nuage ne se manifeste pas immédiatement. C'est ce qui nous est arrivé dans une affaire d'empoisonnement qui fut soumise aux assises de Reims il y a trois ans. MM. Barruel, Orfila et moi ayant été chargés

de rechercher s'il existait de l'acide arsénieux dans l'estomac d'une personne que l'on supposait avoir succombé à l'action de cette substance, nous en recueillîmes une quantité notable qui fut enfermée dans une petite ampoule en verre. Le jour des débats cette pièce à conviction fut examinée; nous voulûmes démontrer que le métal obtenu était bien de l'arsenic, et nous obtînmes, par le traitement au moyen de l'acide nitrique, une matière blanche qui se colora à peine par l'acide sulfhydrique. Ces essais devant les tribunaux ont toujours un inconvénient; comme les expériences y sont faites à la hâte, la moindre circonstance peut modifier les résultats et atténuer la confiance que l'on peut avoir en la déclaration des experts. Ces sortes de pièces à conviction doivent être conservées, mais pour être soumises au jugement de chimistes, et non pas à celui d'hommes étrangers à la chimie.

On a encore conseillé de réduire l'arsenic en poudre et de le faire séjourner dans une dissolution de sulfate de cuivre ammoniacal étendu d'eau. Il se forme par l'exposition à l'air du mélange un précipité vert d'arsénite de cuivre. Ce mode opératoire est moins certain que celui que nous avons conseillé, en ce que la quantité de sulfate de cuivre ammoniacal doit être proportionnée à la quantité de métal; qu'un excès d'ammoniaque peut s'opposer à la formation du précipité, ou le dissoudre après sa formation. Son emploi exige donc beaucoup de soin et d'habitude pour éviter une erreur, tandis que le traitement par l'eau régale ne présente pas les mêmes inconvénients.

ACIDE ARSÉNIEUX.

(*Oxide blanc d'arsenic*, *oxide d'arsenic*, *mort-aux-rats.*)

§. 2. Solide, en morceaux demi-transparents comme du verre, ou d'un blanc mat à l'extérieur, avec cassure vitreuse à l'intérieur, ou enfin complétement opaques. S'il est en poudre, et que sa poudre ne soit pas trop fine, il a un aspect analogue à celui du sucre.

Dans le commerce, on trouve l'oxide blanc d'arsenic en morceaux, en poudre grossière ou en poudre fine. Cette dernière est principalement employée par les agriculteurs pour chauler le blé, et dans le but de détruire les animaux qui viennent manger le grain. Les médecins-légistes doivent tenir compte de cette circonstance, attendu que sous cet état l'acide arsénieux est beaucoup plus vénéneux et aussi beaucoup plus soluble dans l'eau.

La saveur de l'acide arsénieux est d'abord très faible, lente à se manifester, puis elle laisse enfin un petit goût légèrement âcre, c'est celui des pommes sures ; aussi quelques médecins-légistes ont-ils écrit à tort qu'il avait un goût très désagréable. C'est assez faire sentir que l'acide arsénieux est loin d'offrir la saveur des poisons âcres et caustiques ; et cette circonstance explique comment des personnes ont pu broyer et avaler des doses considérables d'arsenic en morceaux sans être rebutées par la saveur du poison.

Caractères chimiques. 1er. Pulvérisé et placé sur un charbon ardent, il répand *une odeur alliacée* et dégage une fumée peu visible au voisinage du charbon, mais très blanche à un pouce plus haut. L'odeur alliacée ne se manifesterait pas, et la vapeur serait blanche dans toute son étendue, si l'acide arsénieux était placé sur une lame de fer chauffée ou dans un creuset.

Il y a ici deux phénomènes dont il faut se rendre compte : 1° l'odeur se manifestant dans un cas et n'existant pas dans l'autre ; 2° la coloration différente de la vapeur dans ses divers points. Ces deux faits s'expliquent par ce principe, que l'acide arsénieux est décomposé par le charbon qui met à nu l'arsenic métallique, *seul odorant ;* tandis que sur la lame de fer, l'acide arsénieux, inodore par lui-même, se volatilise sans se décomposer. Lorsque la décomposition de l'acide arsénieux s'effectue, l'arsenic est mis à nu et volatilisé avec sa couleur noire, invisible à l'air ; mais bientôt il passe de nouveau dans l'atmosphère à l'état d'acide arsénieux blanc, de là ses vapeurs apparentes.

2e. Mêlé intimement à du flux noir et chauffé dans un tube effilé, il donne de l'arsenic métallique, reconnaissable aux caractères indiqués § 1er.

Opération. — Mêlez intimement dans un petit mortier l'acide arsénieux et le flux noir ; introduisez le mélange dans *un tube à réduction* analogue à ceux que l'on emploie pour les composés mercuriels ; apès avoir préalablement garni la surface intérieure du tube d'un papier, que vous enlèverez après l'introduction du mélange (*voyez* page 333, § 3), ajoutez un peu de flux noir sur le mélange déjà placé dans le tube ; chauffez légèrement l'extrémité du tube à la lampe à esprit de vin afin de dessécher la matière ; absorbez au fur et à mesure l'humidité du tube, à l'aide d'un papier roulé sur un fil de fer, et quand il ne se dégage plus de vapeur aqueuse, effilez le tube à la lampe

à émailleur ; faites rougir alors l'extrémité fermée du tube, et chassez peu à peu l'arsenic jusqu'à la partie rétrécie. Le flux noir me paraît préférable au mélange de charbon et de potasse, et aussi au charbon pilé, avec addition d'un peu d'huile, ainsi que l'a conseillé Bostock.

L'acide arsénieux demi-vitreux se dissout dans 103 parties d'eau à 15°, et dans 9,33 parties du même liquide bouillant. La dissolution saturée à la température de l'ébullition retient après le refroidissement un cinquante-sixième de son poids d'acide arsénieux. (Guibourt.)

L'acide arsénieux, opaque et blanc, se dissout dans 80 parties d'eau à 15°, et dans 7,72 parties d'eau bouillante. La dissolution saturée à la température de l'ébullition retient après le refroidissement un trente-quatrième de son poids d'acide arsénieux. (Guibourt.)

§ 3. *Acide arsénieux en dissolution concentrée.*—La dissolution est incolore ; elle a une légère saveur âcre ; traitée par l'acide sulfhydrique exempt d'acide étranger, elle se colore en jaune rougeâtre sans fournir de précipité ; mais si l'on ajoute au mélange quelques gouttes d'acide chlorhydrique, un précipité jaune se produit immédiatement.

Comment agit l'acide chlorhydrique en déterminant la précipitation du sulfure d'arsenic? M. Boutigny a fait des recherches dans le but de résoudre cette question (*Journ. de ch. méd.*, t. VIII, p. 449). Il en résulte que les acides nitrique, sulfurique, oxalique, acétique, tartrique et carbonique, produisent le même effet ; mais les trois derniers acides avec une intensité décroissante dans l'ordre de leur énonciation. Les sulfates de soude, de magnésie, le nitrate de potasse et le chlorhydrate d'ammoniaque agissent de la même manière. L'ébullition amène seule la précipitation. Ce dernier fait est très exact, je l'avais reconnu depuis long-temps. M. Boutigny regarde cette action comme étant le résultat d'une influence électrique, soit que l'on suppose que ces agents favorisent le développement du courant électrique qui va de l'acide sulfhydrique à l'acide arsénieux, *et vice versâ*, ou qu'ils constituent l'eau dans un état électrique semblable à celui du sulfure d'arsenic.

Ce précipité de sulfure d'arsenic a pour caractère, 1° de se dissoudre dans l'ammoniaque avec une grande rapidité en donnant une liqueur tout-à-fait incolore et très limpide ; 2° si on le dessèche, qu'on le mêle à du flux noir ou à de la potasse seule, il donne de l'arsenic métallique.

Mode opératoire. — Filtrez par petites portions la liqueur qui contient le précipité, de manière à le rassembler sur un point très circonscrit d'un filtre simple. Dissolvez le précipité par quelques gouttes *d'eau très légèrement ammoniacale;* mettez la liqueur dans une petite capsule de porcelaine placée sur un bain de sable à une douce chaleur, et n'ajoutez le liquide que goutte à goutte, afin de rassembler le précipité sur un très petit point de la capsule. On obtiendra de cette manière un corps jaune adhérant aux parois du vase. Versez sur ce corps jaune deux à trois gouttes de dissolution de potasse ; ajoutez une petite pincée de charbon pulvérisé, ou du flux noir humide, mélangez, desséchez et détachez la matière. Introduisez-la dans un tube à réduction ; chauffez l'extrémité fermée du tube à la lampe en enlevant l'humidité qui se dégage à l'aide d'un papier à filtre; puis portez l'extrémité du tube jusqu'au rouge. L'arsenic métallique viendra se condenser sur ses parois. Effilez alors celui-ci au voisinage de son extrémité ouverte, puis chassez l'arsenic métallique par la chaleur, de manière à rassembler le métal dans la partie rétrécie du tube. Constatez la présence du métal par l'eau régale et le nitrate d'argent, ainsi que nous l'avons dit § 1er.

3° Traité par l'eau régale à chaud, le produit repris par l'eau, évaporé et introduit dans l'appareil de Marsh, donne de l'arsenic métallique. (Voy. *Appareil de Marsh.*)

§ 4. La dissolution d'acide arsénieux offre d'autres réactions chimiques qui peuvent servir à la faire reconnaître, mais qui deviennent tout-à-fait inutiles lorsque l'on a obtenu les résultats indiqués plus haut. Elle précipite en blanc par l'eau de chaux (arsénite de chaux); ce précipité est soluble dans un excès d'acide arsénieux ou d'acide nitrique. — L'acétate de cuivre, le sulfate de cuivre et le sulfate de cuivre ammoniacal étendu d'eau la précipitent en vert (arsénite de cuivre, vert de Schèele); ce précipité est soluble dans l'ammoniaque, aussi arrive-t-il souvent qu'il ne se forme pas, si le sulfate de cuivre ammoniacal est avec un grand excès d'ammoniaque, et par conséquent aussi, s'il est très concentré. — Le nitrate d'argent ammoniacal et le nitrate d'argent simple sont précipités en jaune par cet acide (arsénite d'argent). Les sulfures alcalins le précipitent en jaune si l'on ajoute au mélange quelques gouttes d'acide chlorhydrique (sulfure d'arsenic). — Le caméléon rouge passe immédiatement au jaune par cette substance, mais M. Pes-

chier a fait remarquer que les décoctions de pain, de son, de froment, etc., produisaient le même effet. Enfin, deux ou trois gouttes de liqueur arsenicale mise dans un appareil de Marsh donnent de l'arsenic métallique (*voy.* appareil de Marsh).

Valeur des réactifs.

Il résulte des expériences que nous avons faites, que la sensibilité des réactifs de la dissolution d'acide arsénieux peut être établie de la manière suivante :

Eau de chaux, s'arrête à	2,000
Sulfate de cuivre ammoniacal, à. . . .	5,200
Acide sulfhydrique, à.	200,000
Nitrate d'argent ammoniacal, à. . . .	800,000
Appareil de Marsh.	500,000 (M. Mohr).

Cette évaluation m'ayant paru au-dessous de ce qu'elle est réellement, j'ai dû la vérifier, et il résulte des expériences que j'ai faites qu'elle doit être portée à 1,000,000.

On voit donc que c'est à tort que quelques auteurs ont accordé tant de valeur au sulfate de cuivre ammoniacal. La sensibilité de l'acide sulfhydrique est plus grande qu'on ne l'avait annoncé, puisque M. Orfila n'avait regardé ce réactif que comme capable d'agir sur une dissolution au 100,000^{e}. Je dois faire remarquer, à cette occasion, que, du moment que la dissolution est au 40,000^{e}, il ne produit plus immédiatement de précipité, mais seulement une coloration, malgré l'addition d'acide chlorhydrique. Le réactif de Hume, le nitrate d'argent ammoniacal, est d'une sensibilité extrême; mais ce qui le fera rejeter dans la plupart des cas, c'est qu'il suffit d'un atome de sel commun ou d'un chlorure quelconque dans la liqueur qui renferme l'acide arsénieux, pour qu'il se produise du chlorure d'argent blanc capable d'en imposer pour de l'arsénite d'argent jaune. Quand on se sert de ce réactif pour reconnaître la présence de l'acide arsénieux dans des liquides venant de l'estomac ou des intestins, dans lesquels la putréfaction ammoniacale s'est déjà développée, il y fait naître un précipité jaune serin de phosphate d'argent, provenant du phosphate d'ammoniaque ou du phosphate ammoniaco-magnésien, précipité que l'on peut prendre pour de l'arsenite d'argent; aussi son emploi doit-il être rejeté dans ces sortes de cas. Il y a plus : une liqueur qui contiendrait un phosphate soluble, sans renfermer d'arsenic, fournirait le même précipité avec tous les caractères indiqués par M. Hume, qui conseille de faire l'expérience de la ma-

nière suivante : que l'on place sur un papier collé, et à côté l'une de l'autre, deux gouttes, l'une de nitrate d'argent ammoniacal, l'autre d'acide arsénieux ; qu'on les réunisse : le mélange se colorera en jaune, et l'arsénite d'argent formé passera au brun par son exposition à la lumière.

§ 5. *Modifications que l'acide arsénieux peut subir de la part des liquides et des solides végétaux ou animaux.* — L'acide arsénieux n'opère pas de changement dans l'aspect du vin, du café, du cidre, de la bière ou de toute autre liqueur; il en est de même du lait, de la bile, du bouillon, ainsi que des aliments solides et liquides avec lesquels il est incorporé. C'est à cette cause et au peu de saveur qu'il apporte aux mets auxquels il est mêlé, ainsi qu'à la facilité avec laquelle on se le procure dans le commerce, qu'il faut attribuer la fréquence des empoisonnements par cette substance. Dans une affaire d'empoisonnement de Sainte-Menehould, du bœuf avait été saupoudré par de l'arsenic à la sortie du pot-au-feu ; plusieurs personnes en mangèrent, et firent seulement observer qu'il avait un goût désagréable analogue à celui d'une pomme sure. Dans tous les cas, cette saveur est tellement faible que souvent elle devient peu appréciable.

Lorsque l'acide arsénieux reste pendant fort long-temps en contact avec une matière animale, et que celle-ci se putréfie, il se transforme en arsénite d'ammoniaque beaucoup plus soluble. C'est dans cet état qu'on le rencontrera presque toujours lorsque l'on procèdera à une analyse chimique consécutive à une exhumation judiciaire, opérée à la suite d'une mort de date ancienne.

§ 6. *Analyse de l'acide arsénieux dans du vin.* — On décolore le vin avec du charbon ; on porte le vin à l'ébullition ; on filtre, et l'on traite la liqueur filtrée par l'acide sulfhydrique, pour obtenir du sulfure d'arsenic dont on extrait le métal par le procédé décrit § 3.

M. Orfila considère à tort, suivant nous, l'emploi du charbon comme *tout-à-fait inutile* dans le cas dont il s'agit, l'acide sulfhydrique jouissant, dit-il, de la propriété de détruire plusieurs matières colorantes. (Cette décoloration n'est applicable qu'aux liqueurs qui proviennent de l'ébullition de l'estomac dans l'eau.) Cet effet n'a pas lieu

à l'égard du mélange du vin et d'acide arsénieux dissous ; en traitant directement ce mélange par l'acide sulfhydrique, le vin perd d'abord de sa couleur, mais l'acide chlorhydrique que l'on ajoute pour opérer la précipitation du sulfure d'arsenic fait reparaître avec plus d'intensité la couleur du vin, et le sulfure d'arsenic se précipite bientôt avec une teinte rouge lie de vin. M. Orfila a pensé aussi que nous avions rejeté à tort le chlore comme moyen décolorant ; tout en admettant avec lui que s'il est ajouté dans une proportion parfaitement convenable, on obtient un précipité de sulfure d'arsenic, nous ne persistons pas moins dans notre manière de voir, attendu qu'il suffit d'employer un peu trop de chlore pour transformer l'acide arsénieux en acide arsénique, qui ne précipite plus immédiatement par l'acide sulfhydrique. Il y a plus, si l'on a primitivement traité le vin qui contient de l'acide arsénieux par l'acide sulfhydrique, et si l'on a obtenu un précipité jaune serin de sulfure d'arsenic dont la couleur est masquée par celle du vin, le précipité peut se redissoudre et disparaître, si pour détruire la matière colorante on ajoute un peu trop de chlore. »

On doit adopter la même méthode pour tous les liquides végétaux colorés, et se rappeler que l'ébullition du liquide avec le charbon favorise singulièrement la décoloration.

§ 7. *Analyse de l'acide arsénieux mélangé ou dissous dans du lait.* — On porte le lait à l'ébullition, et on opère la coagulation du caséum avec quelques gouttes d'acide acétique ou chlorhydrique ; on sépare le liquide par la filtration ; on l'évapore jusqu'à siccité, on reprend par l'eau le produit de l'évaporation, et on agit sur lui comme nous le dirons à l'occasion de l'analyse de l'acide arsénieux dans l'estomac. Que s'il s'agissait de rechercher l'acide arsénieux dans la matière caséeuse, il faudrait adopter la même marche que pour les tissus du canal digestif.

§ 8. *Analyse de l'acide arsénieux dans du bouillon.* — Évaporer le bouillon jusqu'à siccité, reprendre par l'eau, et se conduire comme pour le mélange avec le lait.

Il paraîtrait au premier abord qu'il serait beaucoup plus simple de traiter directement le bouillon par l'acide sulfhydrique ; ce qui m'est arrivé il y a douze ans prouvera l'inconvénient de ce procédé. Un élève en médecine me prie de rechercher s'il n'existerait pas de l'acide arsénieux dans le bouillon qu'il me présentait : un jeune homme en avait été fortement incommodé. Je traitai immédiatement la liqueur par les réactifs ordi-

naires, et je n'obtins aucun précipité. J'avais mis de côté le verre à expérience dans lequel le mélange de bouillon et d'acide sulfhydrique se trouvait. J'examinai par hasard, au bout de huit jours, ce mélange, qui, après vingt-quatre heures de contact, n'avait offert aucun changement, et il renfermait alors un précipité très marqué de sulfure d'arsenic dont je retirai le métal.

Règle générale. — L'acide arsénieux peut être en partie dissous, en partie à l'état solide dans ces diverses liqueurs. Il est donc toujours nécessaire de les décanter après un repos prolongé pendant quelque temps, afin de rechercher si ce poison ne formerait pas une poudre blanche au fond du vase; cette poudre devrait être isolée par des lavages à froid, et cet acide arsénieux alors pur serait traité comme nous l'avons dit § 2.

Règle générale. — Toutes les fois qu'une liqueur supposée arsénicale n'a pas donné de traces d'asenic à l'aide des réactifs, il faut l'introduire dans l'appareil de Marsh, et l'on affirmera qu'elle ne contient pas d'arsenic qu'autant qu'elle n'en aura pas donné par ce dernier moyen. Si les précipités supposés être du sulfure d'arsenic n'ont pas donné de traces de ce métal par réduction, on traitera par l'eau régale les tubes qui les contiennent, pour les soumettre à l'appareil de Marsh. (Voy. cet appareil.)

§ 9. *Analyse d'une pâte arsénicale.* — Faites bouillir pendant long-temps la pâte dans l'eau distillée; laissez refroidir, séparez la graisse. Évaporez la liqueur à siccité; reprenez par l'eau, et traitez par l'acide sulfhydrique et l'acide chlorhydrique. Si le résultat est négatif, soumettez la graisse et les liqueurs d'ébullition aux procédés que nous conseillons pour la recherche de l'arsenic absorbé.

§ 10. *Analyse d'une poudre supposée contenir de l'acide arsénieux.* — Même procédé que pour la pâte arsénicale. Quant à la détermination des autres principes qui constituent la poudre, les procédés varieront comme la nature même des éléments de cette poudre. (Voyez l'un des exemples d'empoisonnement cités à la fin de ce chapitre.)

§ 11. *Analyse des matières des vomissements.* — Elle est la même que celle des matières contenues dans l'estomac.

§ 12. *Analyse de l'acide arsénieux contenu dans l'estomac.* — (*Examen physique.*) On commence par ouvrir l'estomac dans toute sa longueur, après avoir fait écouler dans un vase les matières qu'il contient; on étend les parois stomacales sur une capsule très évasée; on examine avec soin toute la surface interne de l'organe, soit à l'œil nu, soit à la loupe; on explore particulièrement les intervalles des plicatures de la membrane muqueuse. Souvent on trouve des petits points blancs qui ne sont autre chose que des corpuscules graisseux, mêlés à de l'albumine; M. Orfila et moi en avons rapporté des exemples. Ces corps blancs s'aplatissent entre les doigts et ne présentent jamais de forme anguleuse. Mais il est très fréquent de rencontrer au centre d'une très petite surface plus rouge que le reste de la membrane, un petit morceau d'acide arsénieux demi-transparent, de forme anguleuse, autour duquel la membrane muqueuse est boursouflée et semble l'enchatonner, de manière à ce qu'il soit adhérent à cette membrane. Le tissu cellulaire ambiant est alors fréquemment ecchymosé.

Cette première exploration terminée, on lave et on arrose toute la surface de la membrane muqueuse avec de l'eau distillée, pour entraîner tous les corps étrangers qui y existent; on décante toutes les eaux de lavage, et l'on aperçoit souvent au fond de ce liquide des parcelles d'acide arsénieux plus ou moins divisé; on les isole pour les laver de nouveau et les soumettre à l'analyse de l'acide arsénieux pur, § 3.

Examen chimique. — Réunir les matières liquides et solides trouvées dans l'estomac, aux eaux de lavage et à l'estomac lui-même coupé par morceaux; les soumettre à l'ébullition; filtrer la liqueur; l'évaporer à siccité; reprendre le résidu par l'eau; filtrer de nouveau, et ajouter de l'acide chlorhydrique, de manière à rendre la liqueur acide; filtrer si la liqueur se trouble, et traiter par l'acide sulfydrique pour obtenir le sulfure d'arsenic, à la réduction duquel on procède.

Mode opératoire. — On introduit dans un grand matras toutes les

parties solides et liquides contenues dans l'estomac; on y joint les parois stomacales que l'on a eu soin de couper en petits morceaux ; les eaux de lavage sont aussi placées dans ce vase. Si l'on veut agir isolément sur les matières contenues dans l'estomac et sur les parois stomacales, on peut le faire, l'opération est la même; on ajoute aux matières de l'eau distillée. Il n'y a jamais d'inconvénient à employer l'eau distillée en excès. Sa quantité variera entre une livre et deux livres, suivant la proportion relative des solides et des liquides que renferme l'organe. On placera le matras sur un bain de sable, et on soumettra les matières à l'ébullition pendant une heure. Au bout de ce temps on laissera refroidir complétement les matières, de manière à laisser la graisse se solidifier afin qu'on puisse l'enlever. On les filtrera, en ayant le soin de mouiller le filtre avec de l'eau distillée, avant la filtration : *cette précaution est indispensable.* La filtration ne sera complétement effectuée que dans l'espace de douze à quinze heures, et souvent elle exigera vingt-quatre ou trente heures. Lorsqu'elle sera terminée, on ajoutera encore une demi-livre à une livre d'eau bouillante sur les matières solides restées sur le filtre. On réunira toutes les liqueurs filtrées, on les introduira dans une capsule, et on portera la liqueur à l'ébullition sur un bain de sable. Quand le liquide se réduira à un petit volume, on le changera de capsule si cela est nécessaire, de manière à ce que l'évaporation à siccité s'effectue dans une capsule assez petite. Il faut toujours terminer l'évaporation au bain-marie, afin de ne pas soumettre le liquide, qui contient encore beaucoup de matière animale, à une chaleur trop forte et capable de la décomposer. (L'ébullition prolongée des matières de l'estomac dans l'eau a pour but d'opérer la dissolution de l'acide arsénieux, elle détermine aussi la coagulation d'une grande quantité d'albumine, ordinairement contenue dans les liquides de l'estomac. Par le refroidissement du liquide on fait coaguler la graisse ; l'évaporation à siccité a pour objet de coaguler le reste de l'albumine.) Alors on ajoute sur la matière desséchée de deux à quatre onces d'eau distillée, suivant la quantité du résidu obtenu ; on porte ce liquide à l'ébullition pendant quelques minutes sur un bain de sable; on laisse refroidir la liqueur; on la filtre, en prenant toujours la précaution de mouiller préalablement le filtre; on y ajoute quelques gouttes d'acide chlorhydrique de manière à la rendre acide : condition excessivement importante à remplir avant d'ajouter l'acide sulfhydrique. Aussitôt l'addition d'acide chlorhydrique, elle se trouble quelquefois et précipite une nouvelle portion de matière animale. On la filtre de nouveau, et l'on verse dans le liquide filtré de l'acide sulfhydrique en excès. La liqueur, qui avait une teinte légèrement brune, s'éclaircit d'abord, puis elle devient jaune-serin, et se trouble si elle contient de l'acide arsénieux. On y verse quelques gouttes d'acide chlorhydrique pour faciliter encore la formation du précipité; mais il faut craindre

d'en ajouter un trop grand excès, qui faciliterait la formation d'un dépôt de soufre provenant de l'acide sulfhydrique décomposé en présence de la matière animale. On peut porter ensuite le mélange à l'ébullition, afin de faciliter la formation du précipité; mais il vaut mieux abandonner la liqueur à elle-même. Souvent le dépôt ne se forme pas immédiatement, mais il est ordinairement rassemblé au bout de vingt-quatre heures; quelquefois on ne l'obtient qu'au bout de plusieurs jours. Alors on verse la liqueur peu à peu sur un filtre très petit, de manière à rassembler le sulfure d'arsenic sur un petit espace. Lorsque la filtration est opérée, on lave le dépôt à l'eau distillée, on change le récipient, puis on verse sur le filtre une petite quantité d'eau mêlée à un trentième de son poids d'ammoniaque; on fait passer à plusieurs reprises ce liquide sur le précipité. Plaçant alors une petite capsule de porcelaine ou un verre de montre sur un bain marie, ou sur un bain de sable très faiblement chauffé, on y verse la liqueur ammoniacale goutte à goutte, au fur et à mesure de son évaporation, de manière à rassembler le sulfure d'arsenic dans un point très circonscrit. Il y apparaît avec sa couleur jaune lorsque l'ammoniaque a été volatilisé. Alors on y verse quelques gouttes de dissolution de potasse, qui le détache facilement; on y mêle du flux noir; on rassemble le mélange, et on l'agite pendant que sa dessiccation s'opère; on l'introduit dans un tube à réduction que l'on a eu le soin de garnir de papier afin que ses parois soient bien nettes (Voy. § 2), et l'on procède à la réduction comme nous l'avons indiqué § 3, opération qui exige beaucoup de soin. Pour toute réduction d'une préparation arsenicale, il faut un tube dont l'extrémité fermée présente une épaisseur aussi considérable que les parois, attendu que la potasse que l'on emploie peut attaquer le verre et déterminer la perforation du tube. On y introduit le mélange avec les précautions indiquées § 2, puis on le chauffe doucement à la flamme de la lampe à esprit-de-vin, afin, d'une part, de ne pas opérer sa rupture, et de l'autre, de décomposer la matière organique sans volatiliser l'arsenic. On tient dans le tube un petit fil de fer roulé en spirale, enveloppé de papier non collé, afin d'enlever l'huile empyreumatique qui peut se dégager; et quand le tube est très net, alors on l'effile à la lampe, à un pouce environ de distance de la matière qu'il contient, puis on procède à la réduction en faisant arriver le jet de la lampe à émailleur sur son extrémité. Il est même bon, quand on n'a pas l'habitude de ces réductions, d'agir d'abord à la lampe à esprit-de-vin, puis, en dernier lieu, avec celle à émailleur.

Il arrive quelquefois que l'on a affaire à un liquide qui renferme beaucoup de sulfure d'arsenic. Ce sulfure se dépose sur le filtre avec une quantité très notable de matière animale. Cette matière est en proportion trop considérable pour ne pas fournir de l'huile empyreumatique en très grande quantité et capable de masquer l'arsenic métallique,

lors de la réduction du sulfure ; il faut alors, après avoir ajouté la potasse, torréfier le mélange dans la capsule ; de manière cependant à ne pas volatiliser le sulfure d'arsenic ; briser la capsule, l'introduire dans une cornue dont le col est effilé, et réduire l'arsenic.

Si l'opération de la réduction du sulfure d'arsenic avait été infructueuse par quelque cause que ce fût, il ne faudrait pas perdre tout espoir d'obtenir de l'arsenic. On traiterait par l'acide nitrique et à l'aide de la chaleur les tubes dans lesquels la réduction aurait été tentée ; on rassemblerait les liqueurs dans une petite capsule, on évaporerait jusqu'à carbonisation, on reprendrait par l'eau, et on introduirait le liquide dans l'appareil de Marsh, pour obtenir des taches arsenicales.

Si ce procédé avait été sans résultat positif, il ne faudrait perdre ni les liquides qui auraient fourni le précipité par l'acide sulfhydrique, ni les matières solides (estomac et matières coagulées par la chaleur) avec lesquelles on aurait obtenu les liquides essayés. Les unes et les autres devraient être traitées par l'un des deux procédés suivants et soumises ensuite à l'appareil de Marsh, qui ne permet plus aujourd'hui de méconnaître un empoisonnement par l'acide arsénieux, à moins qu'un temps très long se soit écoulé depuis la mort.

§ 13. *Matières liquides soumises à l'action de l'acide sulfhydrique.* — Les ramener à siccité par évaporation.

Matières solides. — Les sécher, les peser et les traiter comme les matières liquides par l'un des deux procédés suivants :

(On aurait tort de penser que l'on puisse enlever, au moyen de l'ébullition dans l'eau, la totalité de l'arsenic qui est renfermé dans l'épaisseur des parois de l'estomac et des intestins. Voici une expérience que j'ai faite, et qui prouve le contraire de la manière la plus évidente.

Un chien ayant été empoisonné avec six grains d'acide arsénieux dissous, nous fîmes bouillir dans un litre et demi d'eau, et à trois reprises différentes, l'estomac et les intestins ouverts et coupés par morceaux, en ayant le soin de renouveler l'eau chaque fois. — Les liqueurs d'ébullition renfermaient si peu d'arsenic, qu'elles ne précipitaient pas par l'acide sulfhydrique, même après cinq jours de contact, et quoiqu'elles eussent été

acidulées ; elles ne donnaient d'arsenic qu'au moyen de l'appareil de Marsh ; seulement elles avaient pris la teinte jaune arsenicale lorsqu'après avoir été traitées par l'acide nitrique pour détruire la matière animale, on y avait fait passer un nouveau courant d'acide sulfhydrique.

Nous prîmes alors les parois stomacales et intestinales, nous les détruisîmes au moyen de l'acide nitrique pur, et après leur carbonisation et le traitement du charbon par l'eau, nous les mîmes dans l'appareil de Marsh ; nous obtînmes alors de *belles taches arsenicales.*

C'est que l'acide arsénieux qui a été absorbé reste en grande partie dans les parois du tube digestif ; et cette expérience démontre que dans l'état actuel de la science il *est impossible* de ne pas retrouver la preuve de l'empoisonnement par l'arsenic, quelle que soit la forme sous laquelle le poison a été donné, que le poison ait été rejeté en grande partie ou même en totalité par les vomissements, pourvu que la mort en ait été la suite dans un espace de temps qui ne sera pas par trop considérable.)

Procédé de M. Devergie.

§ 14. Ce procédé consiste à dissoudre la matière animale par la potasse caustique, qui transforme en même temps l'acide arsénieux en arsénite de potasse ; à ajouter au mélange du nitrate de chaux, dans une proportion qui représente le poids de la matière animale. Cette addition ayant lieu avec l'intermédiaire de l'eau, une double décomposition s'opère entre l'arsénite de potasse et le nitrate de chaux, d'où résultent deux sels nouveaux, l'arsénite de chaux fixe et le nitrate de potasse ; c'est alors qu'en desséchant le mélange et élevant légèrement la température, la matière animale brûle aux dépens de l'acide nitrique du nitrate de potasse ; et si l'arsénite de chaux, comme cela est probable, subit quelques modifications, elle ne peut consister qu'en arséniate de chaux plus fixe ; le résidu traité par l'acide chlorhydrique s'y dissout entièrement à l'exception du charbon, et la liqueur étendue d'eau est introduite dans l'appareil de Marsh, que l'on fait marcher avec de l'acide chlorhydrique au lieu d'acide sulfurique, pour obtenir des taches arsenicales.

Mode opératoire. — Desséchez *modérément* la matière animale à examiner, notez-en le poids, introduisez-la dans une capsule de porcelaine, ajoutez-y un peu d'eau, portez à l'ébullition, et mettez quelques fragments de potasse à l'alcool ajoutée successivement et dans la proportion seulement nécessaire pour opérer la dissolution de la matière animale. Cette opération terminée, prenez un poids de nitrate de chaux égal à celui de la matière animale; prenez aussi le quart de ce poids de chaux vive, mettez l'un et l'autre dans la dissolution potassique de matière animale, et ajoutez-y un peu d'eau pour que le mélange soit parfaitement homogène : dans cette opération la chaux du nitrate de chaux est mise à nu par la potasse employée, aussi la matière s'épaissit-elle et devient-elle très calcaire; lorsqu'elle sera en consistance très pâteuse et parfaitement homogène, faites-la sécher en l'agitant et en la détachant successivement et autant que possible des parois du vase, de manière à ce que les portions desséchées représentent autant de petits grumeaux. Lorsque le tout est à l'état de poudre grossière, on élève la température de la capsule; bientôt le mélange commence à brunir, on l'abandonne à lui-même, et, par une combustion très lente et successive, la masse prend un aspect charbonneux; dans quelques circonstances une combustion s'opère avec plus ou moins d'activité et même avec flamme; alors, au lieu d'un résidu charbonneux, on a une matière blanche et calcaire mêlée çà et là de charbon. On obtient une combustion lente et très favorable en prenant un charbon en pleine ignition, le plaçant audessus de l'un des points de la circonférence de la capsule et dans son intérieur, de manière à faire prendre feu à la portion de matière chauffée; la combustion se communique bientôt de proche en proche et spontanément, en sorte qu'elle donne lieu à un excellent produit; on verse alórs sur le résidu calcaire et goutte à goutte de l'acide chlorhydrique, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus effervescence. Cette opération doit être terminée à l'aide d'une douce chaleur, afin que l'on n'ajoute pas un trop grand excès d'acide; il faut aussi étendre le mélange d'un peu d'eau, afin de mieux constater l'effervescence. Quand la dissolution des matières calcaires est complète, on a une liqueur noircie par le charbon, que l'on filtre et qui fournit un liquide limpide, le plus souvent incolore, quelquefois légèrement ambré; c'est cette liqueur que l'on introduit dans l'appareil de Marsh, en s'assurant qu'elle n'est pas trop acide, ce que l'on reconnaît en en mettant une portion dans cet appareil. L'effervescence est-elle peu considérable, on y verse la totalité de la liqueur; est-elle, au contraire, très grande, on peut continuer à l'employer telle qu'elle est, en ayant soin de ne la verser dans l'appareil que portion par portion, de manière à entretenir un jet de gaz suffisant; ou bien, saturer préalablement l'excès d'acide par des fragments de potasse à l'alcool. Supposons que toute la liqueur ait été introduite dans l'appareil de Marsh, on versera de l'acide chlorhydrique pour opérer le dégage-

ment du gaz, et la combustion de ce dernier fournira *immédiatement* de l'arsenic. (Voyez *les détails opératoires de l'appareil de Marsh.*)

Ici il est très rare que de la mousse vienne s'opposer à l'extraction de l'arsenic; lorsqu'il s'en forme, elle est blanche, légère, et s'affaisse très facilement. Nous n'avons jamais été obligé de nous servir des moyens que nous ferons connaître, pour se mettre à l'abri de cet inconvénient. (Voyez *Appareil de Marsh.*)

Procédé de M. Orfila par l'acide nitrique.

§ 15. Traiter les matières animales desséchées par trois fois leur poids d'acide nitrique; faire bouillir dans de l'eau le résidu charbonneux; filtrer; introduire la liqueur dans l'appareil de Marsh pour obtenir des taches arsenicales.

Mode opératoire. — Les matières sont-elles liquides, les évaporer jusqu'à siccité. Sont-elles solides, les dessécher. On commence par dessécher la matière animale, après l'avoir coupée par morceaux extrêmement menues, on la pèse; on pèse isolément dans un vase trois fois son poids d'acide nitrique; on prend une capsule d'une dimension très considérable, et tout-à-fait disproportionnée avec la quantité de matière qu'elle est destinée à contenir, on y introduit la matière animale desséchée et on y verse la totalité d'acide nitrique; on laisse en macération pendant un quart d'heure; on place la capsule sur un feu doux: bientôt il se forme une grande quantité de mousse avec dégagement de vapeurs nitreuses très abondantes. Si la quantité de mousse formée est considérable et menace de déborder la capsule, il faut retirer celle-ci du feu, la placer sur un support en paille, et laisser marcher très lentement l'opération. La chaleur seule de la capsule suffit pour entretenir la réaction pendant un temps assez long. Lorsque la mousse est tombée, on replace la capsule sur un feu doux, et il arrive un moment où la matière s'épaissit, jaunit et ne forme plus de mousse; on agite avec une tige de verre cette substance, lorsqu'elle est en consistance de sirop épais; si elle ne paraît pas homogène, si on y aperçoit quelques fragments de matière animale incomplétement dissous, on y ajoute une très petite quantité d'acide azotique. On a le soin de faire parcourir à la liqueur, de temps en temps, toute l'étendue des parois de la capsule, afin d'entraîner les matières animales solides au fond du vase. On laisse marcher l'opération toujours sur un feu très doux; bientôt la substance devient rougeâtre, puis légèrement brune. A ce moment il se fait un dégagement de vapeurs blanches qui part d'un des points du fond de la capsule, s'étend progressivement à toute sa surface, en produisant un bruit semblable à la fusion de l'azotate de potasse; au même instant la matière se carbonise, et constitue bientôt un champignon de charbon

léger, très poreux et très friable. Le plus souvent, et alors même que l'opération est bien conduite, on voit, autour de ce champignon, les parois de la capsule qui conservent une teinte jaune et qui ne sont pas carbonisées ; il faut alors pencher la capsule sur le feu, pour chauffer les points non noircis et les amener à carbonisation.

Lorsque la quantité d'acide nitrique employée a été trop faible, ou qu'à son origine l'opération a été conduite trop vite, ce qui a opéré la volatilisation d'une partie de l'acide employé, sans qu'il opère de réaction sur la matière animale, ou enfin suivant la nature des substances traitées, au lieu d'un charbon disposé en champignon, on n'a qu'une matière noircie et encore brillante; il est quelquefois bon alors d'ajouter une nouvelle quantité d'acide nitrique, au lieu d'agir de suite avec l'eau sur le résidu.

Si, au contraire, la quantité d'acide nitrique a été trop grande, et si surtout le feu a été trop vif, toute la masse peut s'enflammer, la capsule se briser en un grand nombre de fragments, et une portion plus ou moins grande de matière être perdue.

Traitement du charbon par l'eau. — La réaction charbonneuse de l'acide nitrique étant terminée, on retire la capsule du feu et on la laisse refroidir, on y ajoute ensuite trois ou quatre onces d'eau distillée, on laisse en macération pendant deux ou trois heures; au bout de ce temps, on porte le mélange à la température de l'ébullition, en ayant soin de diviser le charbon pour multiplier ses points de contact avec l'eau; on laisse refroidir le liquide, on le filtre et on lave le charbon resté sur le filtre ; on obtient alors pour produit une liqueur très rarement jaune-ambrée, souvent très noire, et presque toujours rougeâtre.

Traitement de la liqueur par l'appareil de Marsh. — On verse une demi-once de cette liqueur dans l'appareil de Marsh, on y ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique, et on examine s'il se forme de la mousse; s'il ne s'en produit pas, on verse tout le liquide, on met la quantité d'acide sulfurique nécessaire pour dégager un courant d'hydrogène suffisant pour être enflammé, on remplit d'eau distillée le flacon, jusqu'au 4/5 de sa capacité, si la quantité de liquide que l'on a à sa disposition n'est pas assez grande, et l'on fait marcher l'appareil en ajoutant l'acide sulfurique peu à peu.

Mais la liqueur obtenue peut contenir un excès d'acide nitrique; ce serait un mauvais moyen pour s'en assurer que d'employer le papier de tournesol, parce qu'il rougira presque toujours fortement, quel que soit l'excès d'acide qui existe; mieux vaut juger du degré d'acidité par la réaction que le liquide exerce sur le zinc. Cette réaction sera très forte dans le cas d'un grand excès d'acide, et alors il faudra introduire dans le liquide non encore placé dans l'appareil de Marsh, des fragments de potasse ajoutés successivement, jusqu'à ce que le papier de tournesol rougisse faiblement, ou que la réaction sur le zinc soit très faible.

Il ne faut pas se dissimuler que l'on est alors placé dans une mauvaise condition, parce que la présence d'un excès d'acide nitrique ou de nitrate de potasse dans l'appareil de Marsh, s'oppose au dégagement d'hydrogène arsénié, en ce sens que l'hydrogène mis à nu réagit sur les éléments de l'acide nitrique. De deux choses l'une, ou il faut attendre que la réaction de l'hydrogène soit terminée, ce qui amène un grand nombre de tâtonnements dans la vérification de ce fait, et ce qui peut faire perdre une certaine quantité d'arsenic, ou bien il faut ajouter, ce qui vaut mieux, de l'acide sulfurique de manière à augmenter le dégagement d'hydrogène.

Ce traitement de la matière animale par l'acide nitrique exige une certaine habitude; il veut être suivi avec beaucoup de soin. L'opération ne doit pas être abandonnée un seul instant; elle est longue, elle exige quelques précautions de la part de l'opérateur, à cause de la masse d'acide hyponitrique qui se dégage, gaz très délétère par lui-même.

Quant à la théorie de ce qui se produit, il est facile de se rendre compte de tous les phénomènes. L'acide nitrique et la matière animale se décomposent réciproquement. L'acide nitrique cède une grande partie de son oxigène à la matière animale qui se transforme en des acides nombreux, carbonique, acétique, malique, oxalique, cyanhydrique, carbazotique (matière jaune détonante); il se produit de l'eau, de l'azote, de l'acide hyponitrique et de l'ammoniaque que saturent en partie les acides formés. Quant à l'acide arsénieux, il passe à l'état d'acide arsénique ou d'arséniate d'ammoniaque. Dans ces deux états il est peu volatil, il reste avec le charbon mis à nu; et comme il est très soluble dans l'eau, il suffit d'un simple traitement par l'eau froide, et mieux encore par l'eau bouillante, pour l'enlever complètement.

L'eau ne se borne pas à dissoudre cet acide, elle entraîne avec elle une certaine quantité de matière animale variable en raison de la manière dont la combustion s'est opérée. Si la combustion a été complète, la proportion qui est dissoute est faible, et après la filtration on a un liquide coloré en jaune rougeâtre. Si au contraire la combustion a été fort imparfaite, la matière animale se trouve en dissolution dans une proportion plus considérable, et l'on obtient un liquide noir.

Le procédé qui m'est personnel me paraît avoir des avantages marqués sur celui de M. Orfila. Il est d'une sensibilité beaucoup plus grande, et d'une exécution plus facile, moins longue et moins sujette à des accidents. Il fournit des liqueurs très limpides pour l'appareil de Marsh; il donne immédiatement l'arsenic dans cet appareil, enfin on n'emploie pas d'acide sulfurique pour son exécution, et l'on est à l'abri des objections que

l'état arsenical de cette matière peut faire naître dans des esprits prévenus pour lesquels le doute est un besoin.

Procédé de M. Orfila par le nitrate de potasse.

§ 16. Ce procédé consiste à traiter par le nitrate de potasse la matière animale desséchée, à brûler le mélange pour détruire la matière animale, et transformer l'acide arsénieux en arséniate de potasse ; traiter par l'acide sulfurique le produit de la combustion, reprendre le tout par l'eau, et obtenir l'arsenic de cette liqueur mise dans l'appareil de Marsh.

Mode opératoire.—Evaporez jusqu'à siccité la matière animale après l'avoir mélangée avec du nitre pur et solide ; on retire la masse solide de la capsule, et après l'avoir laissée refroidir, on en projette quelques grains dans un petit creuset de terre chauffé au rouge naissant, pour savoir si la quantité de nitre employée peut suffire pour brûler toute la matière animale. Si les cendres provenant de cette combustion sont jaunâtres, d'un jaune verdâtre, ou d'un gris clair, et qu'elles ne contiennent pas de particules charbonneuses noires, on peut être certain que le mélange contient assez de nitre ; s'il n'en était pas ainsi, il faudrait ajouter à la masse une nouvelle proportion de nitrate de potasse pulvérisé, et le bien mélanger. On ne doit pas négliger de faire cet essai ; il faut même le répéter sur le nouveau mélange additionné de nitre, car il importe que toute la matière animale soit brûlée du premier coup. En effet, si le mélange contenait du charbon, celui-ci décomposerait l'acide arsenical, lui enlèverait son oxigène, et l'arsenic métallique se volatiliserait. Lorsque l'on s'est assuré par cet essai que la masse renferme assez de nitre, on l'enflamme par petites parties dans un creuset de Hesse tout neuf, préalablement chauffé jusqu'au rouge ; la combustion est assez vive, et quelques instants suffisent pour réduire le mélange en cendres ; on brûle successivement ainsi toute la masse, en n'agissant à la fois que sur 10 grains environ.

Pendant cette combustion, l'oxigène de l'acide azotique brûle l'hydrogène et le carbone de la matière animale, en même temps qu'il transforme l'acide arsénieux en acide arsénique ; celui-ci se combine avec une portion de potasse de l'azotate de potasse ; en sorte que les cendres contiennent : 1° l'azotate de potasse excédant ; 2° beaucoup d'hypo-azotite de potasse provenant de l'azotate décomposé par le feu et la matière organique ; 3° une grande quantité de carbonate de potasse très alcalin résultant de la combinaison de la potasse du nitre, avec l'acide carbonique qui s'est produit pendant la combustion du charbon de

la matière organique; 4° de l'arséniate de potasse; 5° quelques sels solubles préexistant dans la matière animale; 6° des matières insolubles, parmi lesquelles il ne serait pas impossible qu'il se trouvât des arséniates de chaux ou de fer, quoique le mélange brûlé contînt un excès de potasse.

On retire les cendres du creuset, on les place dans une grande capsule de porcelaine, et on les décompose par l'acide sulfurique concentré et pur, ajouté peu à peu; sa température s'élève, et il se dégage beaucoup de gaz acide azoteux et acide carbonique; dès que l'effervescence cesse, on ajoute une nouvelle dose d'acide sulfurique, et l'on continue ainsi jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de gaz. Il importe de ne pas brusquer cette opération, si l'on ne veut pas perdre de la matière, tant l'effervescence est vive. La liqueur contient alors beaucoup de sulfate de potasse et de l'acide arsénique; quoique très acide, elle fournit encore une très grande quantité d'acide azoteux et de l'acide nitrique, quand on la chauffe, surtout si l'on avait employé trop de nitre. On la fait bouillir avec de l'eau pendant une heure dans la capsule de porcelaine pour chasser les dernières portions de ce gaz, ainsi que l'acide nitrique; alors on l'abandonne à elle-même jusqu'à ce qu'elle soit complétement refroidie; la portion insoluble des cendres se dépose, ainsi que la majeure partie du sulfate de potasse formé; on décante le liquide, dans lequel se trouve l'acide arsénique et une certaine quantité de ce sulfate. Ce liquide est introduit dans l'appareil de Marsh, et il suffit de quelques secondes pour en obtenir de l'arsenic métallique. S'il était par trop acide, il faudrait auparavant le saturer par la potasse à l'alcool. (Orfila, *Mémoire sur plusieurs questions médico-légales*, page 42 et suivantes.)

Ce procédé est le premier qui ait été proposé par M. Orfila pour rechercher l'acide arsénieux absorbé et porté dans le torrent de la circulation; il est aujourd'hui presque entièrement abandonné, depuis que M. Orfila a substitué au nitrate de potasse l'emploi de l'acide nitrique. Outre les difficultés attachées à son exécution, il offre des inconvénients graves qui sont les suivants : 1° ce n'est que par des tâtonnements que l'on arrive en général à employer une proportion de nitrate de potasse convenable; 2° il faut beaucoup d'acide sulfurique pour décomposer le nitrate de potasse, et lorsque l'on agit sur une grande quantité de matière animale, la proportion d'acide sulfurique employée est telle que l'on a toujours lieu de craindre l'addition d'arsenic par cet acide, alors même qu'il a été préalablement essayé; 3° pour peu que la décomposition du nitrate de potasse n'ait pas été complète, on éprouve des difficultés à faire marcher l'appareil de Marsh; l'ensemble de ces inconvénients, comparé à l'exécution beaucoup plus facile du procédé par l'acide nitrique, a même engagé M. Orfila à ne se servir que de ce dernier procédé.

Procédé de Rapp. — On ramène à l'état de siccité complète toutes les matières liquides ou solides dans lesquelles on recherche l'acide arsénieux. On introduit dans un matras à long col une once de nitrate de potasse pur et parfaitement exempt surtout de chlorure de potassium. On met le sel en fusion en plaçant le matras au-dessus d'un fourneau à feu vif, et l'on chauffe le sel jusqu'à ce qu'on aperçoive une petite ignition, en jetant dans le matras un très petit morceau de matière animale desséchée. Alors on continue la projection de la matière animale par petites parcelles, et l'on attend que chaque fois il se fasse dans le matras un dégagement de vapeur brunâtre avec production de lumière, pour introduire une nouvelle portion de matière. Cette opération est donc très longue à exécuter. Elle est terminée, lorsque toute la partie du ballon qui ne contient pas de nitrate de potasse est tapissée par une couche noirâtre, et que l'on voit au fond du ballon un liquide transparent et incolore. Dans cette opération, l'acide arsénieux qui fait partie de la matière animale a été transformé en arséniate de potasse; on laisse refroidir le matras, on le casse; on dissout dans l'eau bouillante toute la masse cristalline qu'il contient, et qui est composée de nitrate et d'hypo-nitrite de potasse, d'arséniate de potasse, de carbonate de potasse, et quelquefois d'un atome d'hydrochlorate et de sulfate de potasse. La proportion de ces deux derniers sels doit toujours être excessivement faible, puisqu'ils ne peuvent provenir que de la matière animale elle-même qui les contenait tout formés. Alors on verse dans la dissolution de l'acide nitrique pur, qui décompose le nitrite et le carbonate de potasse; dégage l'acide nitreux et l'acide carbonique pour former une nouvelle quantité de nitrate de potasse. Lorsque, par l'action de la chaleur, il ne se dégage plus d'acide nitreux ou d'acide carbonique, on arrête l'addition d'acide nitrique; mais comme il est important que la liqueur soit *seulement* légèrement acide, il faut souvent y ajouter du carbonate de potasse pour arriver à ce résultat. Si on laissait la liqueur alcaline, cela aurait une influence mauvaise sur les essais subséquents qu'il faut faire dans le but de démontrer la présence de l'arséniate de potasse. Ces essais consistent, 1° à traiter la liqueur par le nitrate d'argent, de manière à obtenir un précipité rouge brique d'arséniate d'argent soluble dans l'acide nitrique et dans l'ammoniaque; 2° la mettre en contact avec l'acide hydrosulfurique aidé de l'acide hydrochlorique pour obtenir, surtout à l'aide de l'ébullition, un précipité jaune-serin de sulfure d'arsenic.

Ce procédé peut avoir deux inconvénients qui dérivent de l'inhabileté de l'opérateur : le premier, c'est la rupture du vase, soit parce que l'on a trop chauffé, soit parce que l'on a voulu décomposer à la fois une trop grande quantité de matière; le second consiste dans la décomposition incomplète de la matière animale par le nitrate de potasse qui n'a pas été suffisamment chauffé, ou qui, ayant été trop chauffé, a projeté sur

les parois du vase une portion de cette matière animale non décomposée.

Procédé de Thénard. — Détruire la matière animale par l'acide nitrique qui transforme en même temps l'acide arsénieux en acide arsénique ; la dissolution nitrique est évaporée à siccité ; le résidu est brûlé par le sel de nitre comme dans le procédé de Rapp ; ce qui donne lieu à la formation du carbonate, de nitrite et d'arséniate de potasse. La masse saline est dissoute dans l'eau, saturée par l'acide acétique, puis traitée par une dissolution d'acétate de plomb qui précipite l'acide arsénique à l'état d'arséniate de plomb ; le précipité ayant été recueilli, est lavé, séché, mêlé avec du charbon et soumis à un courant d'hydrogène, à une couleur rouge : l'arséniate de plomb est décomposé, l'arsenic se réduit à l'état métallique, et vient se condenser dans la partie effilée du tube qui contenait le mélange. (Taufflieb, *De l'analyse chimique des poisons*, *Thèse*, Strasbourg.)

Procédé de Taufflieb.— Traiter les liqueurs animales par une dissolution d'oxide de zinc dans la potasse, ou par du sulfate de zinc auquel on ajoute de la potasse afin d'en précipiter l'oxide après l'avoir préalablement mêlé avec la liqueur animale ; il se forme aussitôt un composé insoluble qui se précipite avec assez de promptitude. La liqueur qui surnage, filtrée ou décantée, ne contient plus que de l'arsénite de potasse et un excès d'oxide de zinc dissous dans la potasse. On rend la liqueur acide par l'acide hydrochlorique, et l'on y fait passer un courant d'acide hydrosulfurique ; il se forme du sulfure d'arsenic que M. Taufflieb propose de réduire en l'introduisant dans la partie effilée et fermée d'un tube, plaçant au-dessus du sulfure une ou deux feuilles d'argent battu, de manière à oblitérer la capacité du tube, et chauffant seulement le sulfure. Nous ferons remarquer, 1° que ce procédé n'est applicable qu'aux matières animales et à l'acide arsénieux tenus en dissolution dans un liquide ; 2° que, lorsque la liqueur contient beaucoup de matière animale, on a une quantité énorme de précipité *gélatineux* qui ne se dépose que très lentement. Quant au procédé de réduction du sulfure d'arsenic, il ne nous paraît offrir qu'un inconvénient, c'est celui où on n'aurait pas ajouté assez d'argent pour réduire tout le sulfure d'arsenic et pour oblitérer assez complétement le tube lorsqu'on le chauffe, pour que le sulfure d'arsenic ne passe pas entre l'argent et les parois du tube avant d'être décomposé. Nous ne le trouvons pas d'ailleurs préférable à l'emploi du flux noir, mais il est bon. Tel est au moins le résultat des expériences que nous avons faites à ce sujet.

§ 17. *Analyse du tube digestif déjà putréfié et contenant de l'acide arsénieux.* — Il faut suivre la même marche que pour le cas où les parties ne sont pas putréfiées ; seulement, comme

l'acide arsénieux est à l'état d'arsénite d'ammoniaque, il faut avoir le soin de ne pas traiter les liqueurs par l'acide sulfhydrique avant de les avoir rendues acides par l'acide chlorhydrique.

§ 18. *Acide arsénieux absorbé porté dans le sang et dans tous les organes.* — La recherche de l'acide arsénieux peut porter sur le sang, le foie ou les membres.

1° *Dans le sang.* — Dessécher le sang et le traiter par le procédé de M. Orfila ou le mien, ainsi qu'il a été dit § 14 et 15.

2° *Dans le foie.* — Couper le foie par petits morceaux, le faire bouillir pendant quatre heures dans de l'eau rendue légèrement alcaline à l'aide d'un peu de potasse; tenir les liqueurs alcalines pendant toute la durée de l'ébullition, et ajouter de temps en temps de l'eau distillée bouillante, afin de remplacer celle qui se perd par évaporation. La quantité d'eau nécessaire à l'ébullition peut être de trois litres environ. Laisser refroidir le bouillon, afin de pouvoir en retirer la matière grasse; rapprocher le bouillon par évaporation et le ramener à siccité; peser la matière animale, et agir sur elle par l'acide nitrique ou le nitrate de chaux, comme il est dit aux §§ 14 et 15. La matière solide du foie qui a été soumise à l'ébullition peut aussi être traitée isolément par l'un des procédés conseillés, le nitrate de chaux ou l'acide nitrique; mais elle cède à l'ébullition la presque totalité de l'arsenic qu'elle renferme.

Enfin, au lieu de soumettre le foie à l'ébullition dans l'eau, on peut le dessécher après l'avoir coupé en très petits morceaux, et le traiter directement par le procédé de l'acide nitrique ou celui du nitrate de chaux.

3° *Dans les membres.* — On détache aux épaules les membres supérieurs d'avec le tronc; on désarticule les membres inférieurs dans l'articulation coxo-fémorale; on sépare exactement la chair des os, et on rejette ces derniers. (Je propose de ne pas faire bouillir les os avec la chair, afin d'avoir une expérience plus concluante, l'arsenic normal existant surtout dans les os.) On coupe alors la peau, les muscles et la graisse par petits morceaux de deux à trois pouces de longueur; on les introduit dans une ou plusieurs capsules très larges *en porcelaine;* on y ajoute de l'eau distillée rendue faiblement alcaline à l'aide de

quelques grains de potasse ; ou chauffe peu à peu et à feu doux, de manière à porter la masse à la température de l'ébullition, que l'on prolonge pendant six heures. Durant cette ébullition il faut : 1° avoir soin d'entretenir toujours les liqueurs alcalines ; 2° remettre de l'eau pour remplacer en partie celle qui s'évapore. Dix litres d'eau distillée sont ordinairement employés à cette opération. Le bouillon terminé, on le passe à travers un linge *neuf et bien lavé ;* on le laisse refroidir. La graisse se fige et le bouillon se prend en gelée, ou bien la graisse conserve encore une certaine fluidité. Il est important de la séparer autant que possible, et pour cela rien n'est plus simple : si la graisse est solidifiée, on l'enlève ; si elle est liquide, on se procure un flacon ayant une tubulure à sa partie inférieure ; on ajuste à celle-ci une bouche armée d'un petit tube ; on verse le bouillon dans le vase : la graisse, plus légère, se rend à la surface du liquide. Quand elle y sera rassemblée, on donne issue au liquide inférieur en débouchant le petit tube ; de cette manière on n'a que la partie gélatineuse, la graisse se trouve isolée. On évapore alors le bouillon jusqu'à siccité, et on traite le produit solide par l'un des deux procédés indiqués aux §§ 14 et 15.

Quoiqu'il soit convenable de séparer la graisse, il ne faut cependant pas la rejeter : on peut la traiter isolément par l'acide nitrique ou le nitrate de chaux pour y rechercher l'arsenic. Le second procédé a l'avantage de la détruire plus facilement, car ce n'est qu'avec peine que l'on obtient un charbon à l'aide de l'acide nitrique.

DE L'APPAREIL DE MARSH.

Cet appareil a pour objet de dégager l'arsenic à l'état de gaz hydrogène arsénié. La formation d'hydrogène arsénié a lieu toutes les fois que le gaz hydrogène naissant trouve de l'arsenic libre dans une liqueur ou un composé arsenical capable d'être décomposé par l'hydrogène.

Schéele est celui à qui l'on doit la découverte de l'hydrogène arsénié, et l'on trouve, dans ses Mémoires, publiés en 1775, plusieurs détails intéressants à ce sujet ; mais ce chimiste a seulement indiqué que le zinc, traité par l'acide arsenique,

donnait de l'hydrogène arsénié. Plus tard, d'autres chimistes étudièrent ce gaz; Proust, en 1798, annonça que l'étain traité par l'acide muriatique, laissait dégager un gaz d'une odeur très fétide, due à la présence de l'arsenic, et que ce gaz, en brûlant sous une cloche, laissait déposer de l'arsenic sur les parois. Stromeyer, en 1805, a fait connaître diverses propriétés de ce gaz : 1° la décomposition de l'hydrogène arsénié par le sang et la séparation de l'arsenic qui se dépose à sa surface; 2° la combustion de ce gaz avec une flamme blanche bleuâtre; 3° sa décomposition avec l'oxigène; 4° sa décomposition par les acides nitrique, sulfurique, phosphorique, le chlore et plusieurs dissolutions métalliques. Thénard, Gay-Lussac, Tromsdorf et Gehlen, qui mourut victime de ses expériences, ont successivement étudié les propriétés de ce gaz. Mais c'est réellement au beau travail de M. Serullas, publié en 1821, que l'on doit la connaissance des principales propriétés de l'hydrogène arsénié, ainsi que son emploi dans les expériences toxiques; il apprit que l'antimoine, soit à l'état de métal ou de sulfure ou oxide sulfuré, traité par le surtartrate de potasse (crème de tartre), donnait un alliage d'antimoine et de potassium décomposant l'eau avec dégagement de gaz hydrogène arsénié; et que 5 centigrammes d'acide arsénieux mêlé à 120 grammes d'antimoine pur, donnaient, par le même procédé, un alliage décomposant l'eau avec dégagement d'hydrogène d'arsenic en quantité très notable.

Guidé sans doute par des travaux si remarquables, Marsh examina de nouveau les propriétés de ce gaz, et le but qu'il se proposa dans son travail était de faire connaître la propriété dont jouit l'hydrogène à l'état naissant de se combiner à l'arsenic et de céder ce métal en se décomposant ensuite par l'action de la chaleur. L'expérience lui montra qu'en développant de l'hydrogène au moyen du zinc et de l'acide sulfurique dans une liqueur contenant de très petites quantités d'acide arsénieux, il se dégageait de l'hydrogène arsénié, soit pur, soit mêlé à une très grande quantité d'hydrogène; que ce gaz enflammé, on pouvait recueillir l'arsenic provenant de la décomposition de l'hydrogène arsénié; que cet arsenic pouvait se trouver sous

plusieurs états : 1° à l'état métallique, si l'on reçoit la flamme sur une substance froide, un tube de verre épais, une soucoupe en porcelaine; 2° à l'état d'acide arsénieux, si l'on fait pénétrer la flamme au milieu d'un tube assez large ouvert aux deux extrémités; 3° à l'état d'arsenic métal et en même temps d'acide arsénieux si l'on dirige obliquement la flamme dans le tube, de manière à effleurer le verre.

Appareil. — L'appareil de Marsh consiste en un tube de verre ouvert à ses deux extrémités, qui a environ trois quarts de pouce de diamètre; il est courbé en forme de siphon. La branche la plus courte a près de cinq pouces, et la plus longue huit. Un robinet en forme de tube, à petite ouverture, est ajusté au moyen d'un bouchon dans l'ouverture de la branche la plus courte du tube. Afin de tenir le tube dans une position verticale, on fixe sa partie recourbée sur un bloc de bois. Le liquide à essayer est introduit dans l'appareil, une baguette de verre est mise dans la branche la plus longue, un peu au-dessus de la courbure, et on place ensuite dans la branche la plus courte une feuille de zinc double. Cette feuille doit descendre dans le tube jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée par la baguette de verre qui est destinée à l'empêcher de passer dans la branche la plus longue; on place le robinet sur l'extrémité du tube, on l'assujettit, et on tourne la clef du robinet de façon à ce qu'il soit ouvert; on introduit dans la branche la plus longue le liquide à essayer, mais que l'on a eu soin d'aciduler avec de l'acide sulfurique à 66°, dans les proportions de une partie sur sept de liquide.

Bientôt la réaction commence; l'hydrogène se dégage. On laisse perdre les premières portions, pour chasser l'air atmosphérique qui s'y trouve; on ferme le robinet. Le gaz, se rassemblant dans la branche la plus courte, repousse le liquide jusqu'à ce qu'il soit au-dessous du zinc; alors on ouvre le robinet : le gaz s'échappe avec une certaine force par la pression qu'exerce le liquide; on l'enflamme, et on recueille de suite l'arsenic. Dans certaines circonstances où il se forme de la mousse, Marsh conseille de verser à la surface du liquide quelques gouttes d'alcool ou d'huile avant l'ajutage du robinet.

Marsh a conseillé un autre appareil pour de plus grandes quantités de liquides, mais dont la forme répond parfaitement aux lampes avec l'éponge de platine.

Après la publication des observations de Marsh, son travail donna lieu à plusieurs recherches dues à MM. Mohr, Liebig, Berzelius, Thompson, Simon, Vogel, Lassaigne, Orfila, Braconnot, Simonin et Chevalier. M. Mohr a conseillé l'emploi de l'acide chlorhydrique, et a fait remarquer que le zinc qui a servi à une opération ne peut servir à une autre sans donner de l'hydrogène arsénié; il a modifié l'appareil de Marsh en se servant d'un simple flacon surmonté d'un long tube droit et effilé. M. Liebig a fait connaître la sensibilité de la méthode de Marsh et avancé qu'il suffisait d'ajouter un demi-milligramme d'acide arsénieux à de l'acide chlorhydrique pour obtenir une couche noire miroitante d'arsenic, capable de recouvrir une plaque de porcelaine d'une surface d'un demi-pouce carré. M. Mohr a examiné la limite à laquelle on ne découvre plus l'arsenic en se servant de l'appareil de Marsh, et il a établi que cette limite était à la 500,000e dilution; un grain d'acide arsénieux dans six onces d'eau acide représente la 2,880e dilution. Berzelius a conseillé de conduire l'hydrogène dans un tube chauffé au rouge au-dessus de la lampe à esprit-de-vin; l'hydrogène arsénié est décomposé, et l'arsenic métallique se dépose. Afin de mieux décomposer l'hydrogène arsénié, M. Berzelius ajoute que pour plus de sûreté on peut mettre dans le tube chauffé au rouge du cuivre métallique réduit par l'hydrogène. Il se forme par le courant d'hydrogène arsénié une arséniure de cuivre d'un blanc d'argent dont on peut déduire le poids, le cuivre ayant été pesé.

L'appareil de Marsh ne pouvant pas être employé tel qu'il est, dans les expériences toxicologiques, plusieurs chimistes lui ont fait subir différentes modifications.

M. Mohr emploie un appareil très simple composé d'un flacon auquel se trouve adapté, à l'aide d'un bouchon, un tube droit, effilé, long de huit à dix pouces. Pour s'en servir, on met le zinc dans le flacon avec le liquide acidulé; on fixe le tube et on laisse perdre les premières portions de gaz, afin d'éviter les chances

d'explosion. M. Orfila se sert d'un appareil semblable, mais dont le tube est recourbé à angle droit; ce qui permet de recevoir les taches arsenicales avec plus de facilité. M. Chevallier conseille l'usage d'une éprouvette munie de deux tubes : l'un à entonnoir, pénétrant jusqu'au fond du vase, sert à introduire le liquide acidulé sur le zinc placé préalablement dans l'éprouvette; l'autre tube dépasse inférieurement de quelques lignes le bouchon sans pénétrer dans la liqueur, et est courbé à angle droit comme dans l'appareil précédent ; ce chimiste conseille en outre l'emploi d'un appareil pour séparer l'arsenic de l'antimoine. Cet appareil n'est autre que celui de M. Berzelius, déjà mentionné ci-dessus : il se compose d'une éprouvette ou flacon, suivant la quantité de liquide à analyser, monté comme le précédent. Le tube à angle droit pénètre à l'aide d'un bouchon dans un tube plus large, long de 18 pouces environ, placé horizontalement, et contenant dans une partie seulement des fragments de porcelaine. A l'autre extrémité de ce tube on adapte un tube effilé; on fait d'abord dégager du gaz hydrogène avec de l'eau acidulée; on chauffe, soit à l'aide d'un fourneau ou d'une lampe à l'esprit-de-vin, la partie contenant les fragments de porcelaine, puis on introduit la liqueur à analyser. Il faut avoir soin de dégager de l'hydrogène, afin de chasser tout l'air contenu dans l'appareil, qui sans cela serait susceptible d'explosion lorsqu'on chaufferait les fragments de porcelaine ; le tube effilé doit plonger légèrement dans le mercure, pour éviter l'introduction de l'air dans l'appareil ; enfin, il ne faut ajouter le liquide à analyser que lorsque les fragments de porcelaine sont rouges; sans cette précaution le gaz hydrogène arsénié ne serait pas décomposé, et l'on pourrait perdre beaucoup d'arsenic. On doit mettre les fragments de porcelaine dans la partie du tube la plus rapprochée du flacon, car, par la chaleur, non seulement le mélange d'hydrogène arsénié et antimonié se décompose, mais encore l'antimoine étant fixe, tandis que l'arsenic est volatil, ce dernier métal se volatilise et vient se condenser dans la partie froide du tube, tandis que l'antimoine se condense sur les fragments de porcelaine. En prenant le poids du tube avant l'opération, et celui des fragments de por-

celaine, on a le poids des produits obtenus. (*Journal de chimie médicale*, août 1839.)

Nous employons comme modification de l'appareil de Marsh un flacon à deux tubulures, l'une recevant le tube courbé à angle droit, l'autre le tube droit à entonnoir qui est destiné à introduire les liqueurs dans l'appareil; ce tube doit pénétrer jusqu'au fond du flacon.

Cet appareil très simple a l'avantage de ne pas se briser. Au moment de la détonation, le liquide contenu dans le flacon est refoulé dans le tube droit par l'expansion du gaz, et il est rare que la rupture du vase s'ensuive.

Telles sont les diverses modifications que l'on a fait subir à l'appareil de Marsh.

Réactifs. — Eau, zinc, fer ou étain, acide sulfurique ou chlorhydrique, tels sont les réactifs de l'appareil de Marsh. L'eau doit toujours avoir été distillée; le zinc ou le fer est employé à une dose variable, depuis huit grammes ou deux gros jusqu'à trente-deux grammes ou une once; le zinc en grenaille bien petite est préférable au zinc laminé; ce dernier exige toujours plus d'acide sulfurique pour le dégagement du gaz, et ce dégagement se fait attendre assez long-temps; quant à l'étain et au fer, c'est en grenaille qu'il faut s'en servir. L'acide chlorhydrique exerce une action plus prompte et à plus petite dose sur ces métaux; mais elle est moins soutenue et l'on est obligé d'ajouter fréquemment de l'acide; ce n'est pas là toutefois un inconvénient réel.

Opération. — On met la grenaille de zinc dans le flacon à deux tubulures; on ajuste à l'aide de bouchons, d'une part le tube effilé et recourbé à angle droit qui doit servir au dégagement de l'hydrogène arsénié; d'une autre part, le tube à entonnoir propre à l'introduction des liquides, et on le fait plonger dans le flacon jusqu'à un ou deux centimètres du fond du vase; on verse de l'eau par le tube à entonnoir de manière à remplir les quatre cinquièmes du flacon, puis on ajoute l'acide par petites portions. Il se fait une effervescence en raison de la quantité d'acide ajoutée; elle est suffisamment considérable lorsque plaçant l'extrémité effilée du tube près des lèvres, le jet

de gaz y produit une sensation fraîche ; on laisse échapper l'hydrogène pendant trois minutes environ, afin que l'air de l'appareil soit complétement chassé ; on entoure le flacon et les tubulures d'un torchon destiné à retenir les éclats du verre dans les cas où le vase serait brisé ultérieurement, puis on enflamme l'hydrogène. L'opération se fait de la même manière lorsqu'au lieu d'eau on doit mettre dans l'appareil une liqueur supposée arsenicale, mais il est alors une série de faits pratiques auxquels il faut avoir égard ; nous allons appeler l'attention sur eux.

Métaux. — Quel que soit le métal que l'on emploie, il faut toujours l'essayer préalablement dans le but de savoir s'il renferme de l'arsenic. On acquiert la certitude qu'il n'en contient pas, lorsque le dégagement de gaz a eu lieu pendant vingt à vingt-cinq minutes sans que l'on en ait obtenu.

Le métal, et ordinairement c'est le zinc dont on se sert, doit toujours être renouvelé pour chaque opération. Il résulte en effet des expériences de MM. Mohr et Liebig, que pendant la décomposition de l'acide arsenique ou des arséniates solubles, par le zinc et l'acide sulfurique, une partie de l'arsenic métallique réduit se dépose sur le zinc, s'y combine probablement, et se dégage ensuite quand on ajoute une nouvelle quantité d'acide sulfurique.

Liquide. — Quelle que soit la liqueur à essayer, il ne faut jamais l'introduire en totalité dans l'appareil ; il faut en mettre une petite portion, y ajouter un peu d'acide si elle est neutre, et voir ce qui se passe. La liqueur est-elle trop acide et produit-elle beaucoup d'effervescence ? on l'ajoute au fur et à mesure du dégagement de gaz, ou on la sature préalablement par la potasse. — La liqueur donne-t-elle de la mousse, on examine si cette mousse est légère, occupe beaucoup d'espace, ou si au contraire elle s'élève peu et se transforme en une sorte d'écume qui s'affaisse ensuite. — Il est impossible de prévoir, d'après l'aspect d'une liqueur, si elle donnera ou ne donnera pas de mousse ; cependant, en général, plus elle est foncée en couleur, plus elle en produit.

Acides. — Nous avons dit qu'on pouvait employer l'acide sul-

furique ou l'acide chlorhydrique pour mettre en activité l'appareil de Marsh, mais nous avons donné la préférence à l'acide chlorhydrique. Toutes les fois que l'on se sert d'acide sulfurique, le dégagement d'hydrogène arsénié n'est pas instantané, et plus la quantité de préparation arsenicale contenue dans le liquide essayé est petite, plus l'hydrogène arsénié se montre tard ; en sorte que souvent il s'écoule huit, dix minutes, et quelquefois même un quart d'heure, avant d'obtenir des taches arsenicales. On ne doit donc affirmer que la liqueur ne renferme pas d'arsenic, qu'autant qu'on a laissé marcher l'appareil pendant une demi-heure sans obtenir ce métal. Il est encore d'observation que si l'on ajoute de l'acide sulfurique dans l'appareil pendant qu'il se dégage de l'hydrogène arsénié, dans le but, par exemple, d'augmenter ce dégagement, il ne se produit plus pendant quelques instants que du gaz hydrogène; mais bientôt l'hydrogène arsénié reparaît dans une proportion plus considérable qu'auparavant.

Si au lieu d'acide sulfurique on se sert d'acide chlorhydrique, le dégagement d'hydrogène arsénié est instantané et l'addition fractionnée d'acide ne fait qu'augmenter le gaz sans en suspendre la formation momentanée à l'instar de l'acide sulfurique.

Toutes les fois qu'une liqueur supposée arsenicale contient de l'acide nitrique ou un nitrate, il ne se dégage pas d'hydrogène ; de l'azote est mis à nu par la décomposition de ces deux substances au moyen de l'hydrogène, et quoiqu'il s'échappe de l'extrémité du tube effilé un jet de gaz très appréciable, on chercherait en vain à l'enflammer (*de là le précepte de ne jamais mettre dans l'appareil un composé oxigéné, à moins d'y être forcé*). C'est dans ces sortes de cas qu'une détonation est très fréquente, aussi doit-on prendre beaucoup de précautions à cet égard ; il faut alors attendre, mais il est à craindre que l'on ne perde une certaine quantité d'arsenic. Il y a cependant un moyen d'éviter en partie ces inconvénients; ce moyen consiste à ajouter soit de l'acide sulfurique, soit de l'acide chlorhydrique dans une proportion assez considérable, et c'est ce qu'a conseillé M. Orfila. Ce procédé n'est pourtant

pas à l'abri de tout inconvénient, car lorsqu'une fois l'acide nitrique ou le nitrate a été décomposé, il reste alors dans l'appareil un grand excès d'acide qui opère un dégagement de gaz trop considérable et qui nuit au succès de l'opération tant qu'il s'agit de recueillir l'arsenic. Nous ajouterons que dans les cas où l'on se sert surtout d'acide sulfurique pour faire marcher l'appareil, la température du mélange s'élève alors fortement, la masse peut se soulever, et le flacon être brisé sous l'influence de la force expansive du gaz.

Règle générale, on ne doit jamais se servir que des acides sulfurique et chlorhydrique de la pureté desquels on s'est assuré.

Mousse. — La mousse est variable 1° en quantité ; 2° en consistance. Toutes les fois que la mousse se forme en quantité très considérable, il n'y a pas moyen d'en arrêter la confection ; il faut laisser réagir pendant quelques instants le zinc sur la liqueur qui la fournit, puis décanter tout le liquide dans un entonnoir en verre, dont on ferme le bec avec le doigt. Lorsque la mousse a gagné la surface, on laisse écouler le liquide, et on arrête l'écoulement au moment où la mousse est sur le point de passer, puis on introduit de nouveau le liquide dans l'appareil. On est souvent obligé de répéter cette opération deux ou trois fois, et l'on conçoit qu'alors on doit perdre une certaine quantité d'hydrogène arsénié. Lorsque la mousse se produit avec modération, le moyen le plus simple consiste à introduire portion par portion le liquide dans l'appareil ; alors la mousse se condense peu à peu, forme une croûte qui se ramasse à la surface du liquide, et qui se crève ensuite pour laisser dégager le gaz.

Marsh a conseillé dans ce cas d'introduire dans l'appareil une couche d'huile d'olives d'une épaisseur d'un demi-pouce. Cette addition d'huile ne saurait être efficace que lorsqu'il y a peu de mousse formée. Souvent l'huile est insuffisante ; elle est entraînée et soulevée par la mousse. J'ai cherché le moyen de faire tomber ces mousses si incommodes, et qui nuisent au succès des opérations. Il en est un que j'ai trouvé, et qui sous ce rapport est d'une grande efficacité : c'est l'huile essentielle

de térébenthine rectifiée ; il suffit de quelques gouttes de cette huile pour affaisser immédiatement la mousse la plus forte ; mais, chose remarquable, et qui doit faire abandonner son emploi, c'est que le gaz hydrogène arsénié paraît être décomposé par elle, car il ne donne plus d'arsenic pour peu que la dose d'huile employée soit un peu notable. Je n'ai pas encore pu rechercher ce que devient l'arsenic ; mais il serait à désirer que l'on pût employer cette huile, car elle a une grande efficacité ; les huiles essentielles de lavande et de romarin n'ont pas la même propriété. Le procédé de M. Orfila, par l'acide nitrique, a l'inconvénient de donner des mousses souvent rebelles ; le mien en est exempt dans la plupart des cas.

De la flamme. — La flamme d'un appareil de Marsh ne doit pas avoir plus de deux à trois lignes pour être très propre à la réduction de l'arsenic ; lorsqu'elle est due à de l'hydrogène seul, elle a une couleur rouge plus ou moins marquée. Contient-elle de l'arsenic en combustion, elle a une teinte bleuâtre opaline assez prononcée. Mais une flamme peut avoir cette teinte et ne pas donner d'arsenic, parce qu'en effet elle ne provient pas de la combustion du gaz hydrogène arsénié ; elle prend cette teinte lorsqu'elle provient de la combustion d'un gaz hydrogène qui a traversé des liqueurs animales, en sorte que ce caractère de la flamme arsenicale a été donné à tort comme constant ; il y a plus, il est très fréquent de voir des flammes arsenicales non colorées en blanc bleuâtre. Toute flamme qui se produit avec un certain sifflement ou une certaine sonorité doit être éteinte immédiatement, elle dénote en général qu'une détonation va avoir lieu ; cependant la détonation n'est pas alors constante ; le jet de la flamme ne doit pas être trop rapide.

Toutes les fois qu'on fait marcher pendant long-temps un appareil de Marsh, la chaleur de la flamme opère la fusion du verre de l'extrémité du tube et en rétrécit l'ouverture ; il faut donc avoir soin de couper de temps en temps, avec la lime, l'extrémité du tube, et lui donner en général une ouverture de près d'une ligne de diamètre.

Taches arsenicales. — Pour recueillir des taches arsenicales, il faut se procurer une soucoupe ou une assiette en porcelaine

froide et les mettre en contact avec la flamme de l'appareil de Marsh ; la surface de la porcelaine doit toujours être placée perpendiculairement à la surface de la flamme de l'appareil de Marsh ; il n'est pas indifférent de la mettre en contact avec telle ou telle partie de la flamme. On ne saurait établir de règle générale relativement à la distance qui doit exister entre l'extrémité effilée du tube et la surface de la porcelaine ; cette distance varie en raison 1° de l'étendue de la flamme ; 2° en raison de la quantité d'arsenic que celle-ci contient. Quelques personnes ont dit que c'était toujours dans la flamme de réduction que la surface de la porcelaine devait être placée. Si cette observation est assez généralement vraie, elle souffre cependant bon nombre d'exceptions ; ainsi, par exemple, lorsqu'il existe beaucoup d'arsenic dans la flamme, son extrémité blanche est celle qui donne les plus belles taches; quand, au contraire, elle en contient fort peu, on est presque toujours obligé de faire toucher la surface de la porcelaine à l'un des points du cercle qui forme l'ouverture du tube effilé. Ces variétés dans la manière d'obtenir les taches arsenicales nous engagent à conseiller des essais reposant sur trois modes d'expérimentation : 1° toucher l'extrémité de la flamme avec la surface de la porcelaine ; 2° placer celle-ci au centre même de la flamme ; 3° faire toucher à la porcelaine un des points de la circonférence de l'extrémité du tube ; observer dans chacune de ces positions quelles sont les plus belles taches arsenicales, et adopter en définitive la situation la plus favorable. Il faut une certaine habitude pour recueillir les taches arsenicales, et nous ne mettons pas en doute que deux personnes recueillant des taches de la même flamme pourront en obtenir de tout-à-fait différentes sous le rapport de l'étendue et de l'intensité, suivant qu'elles agiront avec plus ou moins d'habileté ; nous affirmons même que telle flamme donnera de l'arsenic entre les mains d'une personne habituée à le recueillir, tandis qu'elle n'en donnera pas à une autre qui n'aurait pas la même expérience.

Les taches arsenicales peuvent varier 1° en largeur ; 2° en intensité ; 3° en couleur ; 4° en reflet.

La largeur des taches est en général proportionnée aux dimensions de la flamme. Cette règle souffre peu d'exceptions; en sorte que si une flamme de trois lignes d'étendue donnait une tache arsenicale très intense, mais de peu de surface, elle fournira des taches très larges, mais très peu intenses, lorsqu'on viendra à tripler la dimension de la flamme par l'addition d'acide dans l'appareil.

Les taches peuvent varier en intensité. On juge de celle-ci, d'abord par l'aspect métallique de la tache, ensuite par le temps qu'elle met à acquérir cet état; ainsi quand une flamme donne beaucoup d'arsenic, il suffit de quelques secondes pour obtenir une tache très épaisse et très miroitante; quand, au contraire, la flamme est peu arsenicale, il faut alors prolonger le contact de la porcelaine pour obtenir une tache de la même intensité.

Les taches arsenicales peuvent offrir trois couleurs ou nuances différentes; elles peuvent être d'un brun chocolat; d'un brun ardoisé avec reflet chocolat; ou jaunes. Les deux premières nuances n'appartiennent à aucun autre métal, pas même à l'antimoine, avec lequel on a dit qu'elles pouvaient avoir de la ressemblance. Nous donnerons tout-à-l'heure les caractères respectifs de chacune de ces taches; et si, comme l'ont pensé quelques chimistes, l'aspect est insuffisant pour les distinguer, on verra qu'il n'en saurait être ainsi lorsque l'on vient à grouper tous les caractères qui sont propres à chacune d'elles. Quant aux taches arsenicales jaunes, elles peuvent être d'un jaune serin franc, ou bien leur centre être brunâtre, et leur circonférence jaune. Ces taches ne sont pas purement arsenicales; elles résultent probablement de la combinaison d'une matière animale ou végétale avec l'arsenic. Ce qui vient à l'appui de cette manière de voir, ce sont des expériences que nous avons faites, et desquelles il résulte, qu'en ajoutant une couche d'huile d'olives de près d'un pouce de hauteur à la surface d'une liqueur légèrement arsenicale, lorsqu'elle est encore contenue dans l'appareil de Marsh, on peut obtenir des taches jaunes, quoique avant l'addition de l'huile l'appareil donnât des taches brunes; toutefois ce changement

n'a lieu qu'autant que l'appareil dégage une très faible proportion d'arsenic. Il suffit donc alors que le gaz hydrogène arsénié traverse une couche d'huile pour recevoir de cette matière une modification en vertu de laquelle l'arsenic métallique changera de couleur lorsqu'il se déposera sur la porcelaine. Ce qui vient à l'appui de cette présomption, c'est l'expérience que nous avons faite à l'égard de la mousse et que nous avons citée plus haut, à savoir que l'huile essentielle de térébenthine, tout en détruisant la mousse, semble décomposer l'hydrogène arsenié pour lui enlever l'arsenic.

Le reflet de toute tache arsenicale doit être très brillant, hors le cas où l'arsenic est altéré par une matière animale d'aspect charbonneux, circonstance qui est très rare, et alors même qu'elle se présente, il suffit le plus souvent d'enlever la matière opaque par un léger frottement, pour avoir la tache parfaitement miroitante.

Caractères des taches arsenicales et antimoniales.

Taches arsenicales de couleur chocolat ou brunes. — Elles sont brillantes, toujours à reflet de couleur chocolat et irisées; elles s'enlèvent par le plus léger frottement avec le doigt; elles deviennent de moins en moins foncées par leur contact avec l'air. Elles se volatilisent sous l'influence d'une température peu élevée, répandent une odeur alliacée, et laissent parfaitement brillante et nette la surface de la porcelaine sur laquelle elles reposaient; elles se dissolvent très vite et complétement par l'acide nitrique pur, à moins que, très épaisses, elles ne se détachent sous la forme de très petites écailles, qui restent pendant quelques instants à la surface de l'acide pour se dissoudre ensuite. Le résidu de la dissolution, évaporé à siccité dans une petite capsule de porcelaine, et à une très douce chaleur, est blanc ou d'un blanc légèrement jaunâtre. Ce résidu, touché avec la dissolution de nitrate d'argent neutre, se colore en rose rouge, parce qu'il se forme de l'arséniate d'argent.

Les taches jaunes arsenicales sont beaucoup plus difficiles à reconnaître; elles sont en général plus adhérentes à la surface

de la porcelaine; elles s'en détachent souvent très difficilement; quelquefois elles ne sont pas volatiles; elles peuvent se dissoudre à chaud par l'acide nitrique, et alors le résidu de la dissolution évaporée se comporte avec le nitrate d'argent comme les taches brunes; mais souvent elles résistent à l'action de l'acide nitrique, et alors il est impossible d'obtenir la réaction du nitrate d'argent, qui est le caractère le plus essentiel de l'arsenic.

Les taches antimoniales ont toujours une couleur bleue ardoisée très marquée; elles peuvent être parfaitement brillantes; mais le plus souvent elles sont recouvertes dans une partie, ou dans la totalité de leur surface, par une substance noire, opaque et d'aspect charbonneux; elles sont presque toujours à circonférence très arrêtée, très nette, tandis que les taches arsenicales ont souvent des bords qui perdent graduellement de leur intensité. — Chauffées, les taches antimoniales ne disparaissent que très difficilement et ne répandent pas d'odeur alliacée; traitées par l'acide nitrique, elles se dissolvent; mais le produit de la dissolution évaporée est toujours plus ou moins jaune, et ne se colore pas en rouge brique par l'addition de nitrate d'argent.

Résumé.

L'appareil de Marsh est de tous les moyens proposés pour reconnaître l'arsenic le plus sensible; il décèle la présence de ce métal dans presque toutes les conditions où il se trouve placé.

La sensibilité en est tellement grande qu'on pourrait le consirer comme un moyen dangereux pour les analyses médico-légales, en tant qu'on en tirerait des conclusions trop absolues, dans les cas, par exemple, où il n'aurait fourni que des traces atomiques d'arsenic.

Il ne doit jamais être employé qu'à défaut d'autres moyens moins sensibles, et par conséquent beaucoup plus sûrs et beaucoup plus concluants.

L'arsenic que l'on obtient au moyen de l'appareil de Marsh est quelquefois en proportion si faible et sous un état tel, que

l'on ne peut pas affirmer que ce soit de l'arsenic; il faut alors se borner à établir des présomptions, et l'on ne doit jamais affirmer l'existence de l'arsenic sans avoir obtenu la preuve chimique de la nature des taches.

L'arsenic que l'on obtient sur la porcelaine sous forme de taches y est tellement étalé et sous une couche si faible, que ce n'est pas exagérer en disant qu'un quart ou un cinquième de grain d'acide arsénieux est capable de donner à l'appareil de Marsh une quantité de métal suffisante pour noircir et miroiter la totalité de la surface de trois assiettes de porcelaine de moyenne grandeur.

Toutes les opérations que nous avons décrites à l'égard du sang, du foie et des membres d'un individu, peuvent aussi bien porter sur tout autre organe de l'économie, puisque l'arsenic a été absorbé et introduit dans le torrent de la circulation; aussi un certain nombre d'objections ont-elles été faites sur les inductions à tirer du résultat de ces recherches; nous allons les faire connaître et les apprécier successivement.

Des objections que l'on peut faire à la recherche de l'arsenic dans les liquides ou les organes de l'économie, à la suite de l'empoisonnement par cette substance.

1re. — L'ARSENIC EXISTE A L'ÉTAT NORMAL DANS LE CORPS DE L'HOMME.

§ 19. Un paquet cacheté, déposé à l'Académie de médecine, le 30 octobre 1838, par M. Orfila, portait en substance : « M. Couerbe nous a communiqué, à MM. Olivier, Lesueur et moi, le résultat des recherches qu'il a faites sur l'arsenic, et qui semble établir que pendant la putréfaction des cadavres humains il se développe une certaine quantité de ce métal, que l'on peut extraire facilement par des moyens chimiques. M. Couerbe n'ayant pas l'habitude des expériences toxicologiques, et n'étant pas d'abord convenablement placé pour continuer ses expériences, m'a prié de me joindre à lui pour vérifier un fait qui, par son importance, me paraît devoir fixer l'attention de tous les savants. Dès le mois de juillet dernier, M. Couerbe avait fait la même communication à MM. Bérard et Fontan. Comment l'arsenic se développe-t-il pendant la putréfaction? Les matières animales le prendraient-elles à la terre? proviendrait-il des arséniates qui accompagnent souvent les phosphates, et qui se réduisent par suite de l'action des matières orga-

niques? serait-il enfin le résultat d'une transformation? Tels sont les résultats d'une question qu'il s'agira d'aborder. »

Le 15 janvier 1839, M. Orfila dépose à l'Académie un second paquet cacheté, ainsi conçu : « Après avoir fait bouillir pendant six heures un cadavre humain coupé par morceaux, avec de l'eau distillée et de la potasse à l'alcool, je me suis assuré que le décoctum ne contenait aucune préparation arsenicale. La chair musculaire ainsi épuisée par l'eau, traitée avec les os par l'eau régale bouillante, pendant une heure et demie, a fourni un solutum dans lequel il y a de l'arsenic sous un état qu'il m'est impossible d'indiquer encore. Ce métal se trouve-t-il dans la chair ou dans les os? je présume que c'est dans ces derniers. Dans l'empoisonnement par l'acide arsénieux, il y a absorption d'une petite portion du poison que l'on peut retrouver dans le sang, d'une part en traitant l'ensemble des viscères, et d'autre part les muscles. Peut-être suffira-t-il d'agir sur un des viscères seulement pour mettre l'arsenic en évidence. »

Quelques mois plus tard, M. Orfila lisait à l'Académie un mémoire sur l'arsenic normal, dont nous ferons connaître ci-après les détails.

Le 16 décembre 1839, l'Académie des sciences donna lecture d'une lettre de M. Couerbe, dans laquelle ce chimiste revendiquait la découverte de l'arsenic normal. « En 1837 j'ai supposé, dit M. Couerbe, l'existence d'un composé arsenical dans la substance des os, d'après une théorie qui m'est propre. J'ai cherché ce composé dans les cadavres humains, et j'en ai constaté la présence. Cette théorie, la voici : Partout où vous trouverez du phosphate de chaux naturel, cherchez-y de l'arséniate de la même base, vous en trouverez quelques atomes. »

En 1838, M. Couerbe aurait communiqué ses idées à M. Orfila ; il aurait démontré par l'expérience, que l'arsenic se rencontre principalement dans les os, en les traitant, soit *par l'acide nitrique*, soit *par le nitrate de potasse.*

Dans une lettre en réponse à celle de M. Couerbe, M. Orfila, tout en déclarant que M. Couerbe a annoncé le premier l'existence de l'arsenic dans le corps de l'homme, et en déclarant qu'il n'a jamais balancé à lui attribuer cette découverte, affirme sur l'honneur n'avoir jamais vu ce chimiste retirer l'arsenic des os, en traitant ceux-ci, soit par l'acide nitrique, soit par le nitrate de potasse. M. Orfila ajoute que la part qu'il revendique et qu'il a le droit de réclamer, consiste à avoir démontré 1° que les os frais de l'homme et de plusieurs animaux contiennent réellement de l'arsenic ; 2° qu'on ne retire pas un atome de ce métal des viscères de l'homme, carbonisés convenablement par l'acide nitrique concentré et pur, tandis qu'on en obtient constamment en suivant le même procédé, s'il y a eu intoxication par l'acide arsénieux.

Tel est l'exposé succinct des prétentions respectives de M. Orfila et de M. Couerbe.

Dans son mémoire sur l'arsenic normal, M. Orfila a démontré par une série d'expériences : 1° que les phosphates acides de chaux du commerce contiennent tous de l'arsenic, et qu'il suffit de les dissoudre dans de l'eau et de les introduire dans l'appareil de Marsh pour en retirer le métal; 2° que si l'on calcine les os de l'homme, du chien, du bœuf, du mouton, soit à blanc, soit en cendres d'un blanc grisâtre, et qu'on les traite comme il va être indiqué plus bas, on obtient encore de l'arsenic ; mais que les os réduits en cendres d'un blanc grisâtre en fournissent plus que ceux qui ont été réduits en cendres blanches ; 3° que pour obtenir cet arsenic il suffit de traiter la cendre des os par l'acide sulfurique, en suivant toutes les règles et précautions que l'on observe pour obtenir le phosphate acide de chaux ; 4° que si on se borne à faire bouillir les os pendant long-temps dans une eau rendue alcaline à l'aide de la potasse, et si l'on sature ensuite cet alcali par l'acide sulfurique pour introduire la liqueur dans l'appareil de Marsh, on n'obtient pas d'arsenic ; 5° que les poumons, le cœur, le foie, la rate, le cerveau, les reins, le canal digestif, desséchés, coupés par morceaux et traités soit par le procédé du nitrate de potasse, soit par le procédé d'acide nitrique, chacun d'eux étant traité isolément, ne donnent pas de traces d'arsenic à l'appareil de Marsh ; 6° qu'il en est de même quand on agit sur les décoctions aqueuses de ces organes ; et à l'égard de ces expériences, M. Orfila n'affirme pas que ces viscères ne puissent contenir l'arsenic, mais il pense que s'ils en renferment, ce n'est que dans une proportion tellement minime, qu'elle ne saurait être démontrée par les procédés à l'aide desquels on démontre la présence de ce métal dans les cas d'empoisonnement ; 7° que si l'on fait bouillir la chair musculaire dans de l'eau alcaline dans une proportion qui varie depuis cinq livres jusqu'à quinze livres, et si l'on traite le produit de l'évaporation de ce bouillon par l'acide nitrique, on obtient par l'appareil de Marsh des taches dont l'aspect varie, et dont les unes sont blanches, opaques et larges ; d'autres offrent çà et là des portions brillantes ; enfin, quelques unes sont d'un brun très clair, brillantes, volatiles, et paraissent arsenicales. Il est toutefois impossible de prouver d'une

manière positive, et au moyen des réactifs, que telle est leur nature.

J'ai dû m'occuper de ce sujet, auquel on peut faire quelques objections peu fondées peut-être, mais ayant les apparences d'une certaine valeur, en songeant que la démonstration la plus évidente de l'arsenic normal a sa source dans les os, et que pour obtenir cet arsenic on s'est servi constamment d'acide sulfurique qui, dans le commerce, est souvent altéré par ce métal. Mes essais ont d'abord été faits en dissolvant le phosphate de chaux des os soit par l'acide chlorhydrique, soit par l'acide nitrique, précipitant ensuite les liqueurs par l'ammoniaque et agissant sur la partie soluble ; mais je n'ai pas tardé à réfléchir que je pouvais précipiter avec le phosphate de chaux l'arséniate de la même base : j'ai donc dû abandonner ces procédés. J'ai fait alors deux essais dont les résultats m'ont paru très concluants. 1,000 grammes de phosphate de chaux du commerce ont été traités moitié par le procédé de l'acide sulfurique, moitié par l'acide chlorhydrique pur et non arsenical; j'ai retiré du phosphate acide de chaux un certain nombre de taches arsenicales par l'appareil de Marsh ; j'ai introduit dans un autre appareil les 500 grammes de phosphate de chaux dissous à la faveur de l'acide chlorhydrique sans leur faire subir d'autre préparation, et j'ai recueilli un certain nombre de taches arsenicales qui, autant que l'on en pouvait juger d'après l'aspect, correspondaient parfaitement à la quantité que j'avais extraite des 500 grammes d'os traités par l'acide sulfurique. Ainsi se trouve détruite la supposition que l'on pourrait faire contrairement à la présence de l'arsenic à l'état normal dans les os, puisque deux agents différents nous ont conduit au même résultat, et l'on verra, lorsque nous traiterons de la pureté des réactifs, qu'il est bien plus facile d'obtenir l'acide chlorhydrique pur que l'acide sulfurique.

Quinze livres de chair musculaire enlevée du corps d'un homme décédé subitement à la suite d'une congestion pulmonaire, ont été coupées par petits morceaux et mises à bouillir pendant cinq heures ; le décoctum évaporé et desséché pesait une livre cinq onces. Il a été traité par quatre livres d'acide ni-

trique pur, puis carbonisé; le produit de la carbonisation traité par l'eau et la liqueur introduite dans l'appareil de Marsh a fourni des taches jaunes, au nombre de quinze à vingt, très brillantes, et que nous considérons comme arsenicales. Un grand nombre d'autres expériences établissent dans notre esprit une conviction très entière à cet égard.

Enfin M. Orfila ayant déclaré avoir retiré de l'arsenic du bouillon provenant d'un pot au feu ordinaire, nous avons dû répéter cette expérience en nous servant d'acide chlorhydrique; le résultat a été négatif. Nous craignons que l'acide sulfurique employé par M. Orfila n'ait été une source d'erreur dans son expérience et n'ait fourni à lui seul l'arsenic obtenu.

Des expériences de M. Orfila, de M. Couerbe et des miennes, il résulte donc 1° que l'arsenic existe à l'état normal dans le corps de l'homme;

2° Que les os en fournissent une proportion notable que l'on peut isoler par les moyens chimiques qui sont à notre disposition;

3° Que les muscles n'en donnent qu'une proportion extrêmement faible et si petite que l'on ne saurait en démontrer l'évidence par des preuves à l'abri de toute objection;

4° Que tous les autres organes ne sauraient en fournir, quel que soit le procédé par lequel on les traiterait;

5° Que les moyens à l'aide desquels on recherche l'arsenic absorbé pendant l'empoisonnement par cette substance, ne saurait mettre à nu l'arsenic normal des os, seules parties du corps qui puissent donner ce métal en quantité bien notable et sur la nature duquel on ne saurait émettre de doute;

6° *Que, pour se mettre à l'abri de toute objection ultérieure, l'expert devra autant que possible ne pas faire porter son analyse sur les os, lorsqu'il procédera à la recherche de l'arsenic absorbé.*

2°. — L'ARSENIC OBTENU PAR LES EXPERTS PEUT PROVENIR, SOIT DES RÉACTIFS, SOIT DES VASES ET USTENSILES EMPLOYÉS A L'ANALYSE.

Des réactifs.—Acide sulfurique. M. Vogel (*Journal de pharm.* 1835) établit que l'acide sulfurique fumant d'Allemagne, celui qui provient de la décomposition du sulfate de fer par le feu, ne

contient pas d'arsenic ; que l'acide sulfurique concentré, fabriqué dans les chambres de plomb renferme plus ou moins d'arsenic, et qu'il donne par un courant d'acide sulfhydrique un précipité composé de soufre et de sulfure d'arsenic ; que cet effet a lieu, soit que l'acide sulfurique soit concentré, soit qu'il soit étendu d'eau ; que l'acide sulfurique rectifié ne donne par l'acide sulfhydrique qu'un dépôt blanc de soufre, et qu'au contraire le résidu de la distillation contient de l'arsenic.

Partant ensuite de cette donnée, que l'acide arsenique pur précipite immédiatement par l'acide sulfhydrique, tandis qu'il faut quelquefois huit à dix heures pour obtenir un précipité dans celui qui est étendu de six à huit fois son poids d'eau, il en conclut que l'arsenic est dans l'acide sulfurique à l'état d'acide arsénieux ; il appuie cette induction de l'expérience suivante : si on ajoute quatre grains d'acide arsénieux à quatre onces d'acide sulfurique rectifié, et qu'on distille, le produit distillé ne contient pas un atome d'acide arsénieux. Le résidu de la distillation étendu d'eau, puis évaporé, donne des cristaux blancs d'acide arsénieux, et précipite abondamment par l'acide sulfhydrique. On peut aussi l'enlever à l'acide au moyen de l'alcool.

L'acide sulfurique dissout à la température de l'ébullition un tiers de son poids d'acide arsénieux ; mais il s'en dépose une grande quantité par le refroidissement.

L'acide sulfurique ne peut pas faire passer l'acide arsénieux à l'état d'acide arsenique pendant l'ébullition, car si après l'ébullition on sature la liqueur par le carbonate d'ammoniaque et que l'on traite ensuite par le nitrate d'argent, il ne se forme que de l'arsénite d'argent jaune, et non pas de l'arséniate d'argent rouge.

Enfin, le sulfate de potasse provenant des résidus d'eau forte et des chambres de plomb contient de l'arséniate de potasse.

Vakenroder (*Répertoire de chimie*, I, 149) pense au contraire que l'acide sulfurique arsenical ne peut pas être séparé de l'arsenic qu'il renferme au moyen de la distillation, et qu'il faut recourir à un autre procédé pour le priver de ce métal.

Berthels partage cette opinion ; il indique le sulfate de fer comme moyen de remplir cette indication.

M. Orfila a établi : 1° que si l'on agit par l'appareil de Marsh sur les cinq sixièmes de l'acide sulfurique provenant d'une once de ce liquide dans lequel on a fait dissoudre un centigramme d'acide arsénieux, on obtient des taches arsenicales ; que l'on n'obtient aucune tache si l'on n'a mis que deux milligrammes d'acide arsénieux ; expériences qui prouvent que Vogel s'est trompé en disant que, lors d'un pareil mélange, tout l'acide arsénieux restait dans la cornue ;

2° Que si l'opération est faite dans un creuset de platine chauffé, tout l'acide arsénieux est volatilisé ;

3° Que si au lieu d'acide arsénieux on se sert d'acide arsénique, et qu'on distille avec précaution l'acide sulfurique, on n'aura pas d'arsenic dans le produit distillé ;

4° Que si cette expérience est faite dans un creuset de platine, l'acide arsenique restera au fond du creuset, alors même qu'on le fera rougir pendant une demi-heure ;

5° Qu'ainsi que l'a prouvé Ampère, l'arsenic métallique est transformé en acide arsénieux et en acide arsenique par l'acide azotique ;

6° Que si l'on introduit dans trois flacons remplis d'acide sulfhydrique, dans l'un une once d'acide sulfhydrique distillé, étendu de cinq onces d'eau et tenant un centigramme d'acide arsénieux en dissolution ; dans l'autre, la même quantité d'acide avec un centigramme d'acide arsenique ; dans le troisième, la même quantité d'acide seul, on obtient dans ce cas seulement un dépôt de soufre ; dans le second, d'abord un dépôt de soufre, et trois ou quatre heures après un dépôt de sulfure jaune d'arsenic, tandis que dans le premier, le dépôt de sulfure d'arsenic se forme immédiatement.

Considérant ensuite que dans la préparation de l'acide sulfurique, l'arsenic du soufre se trouve pendant long-temps en contact avec l'acide nitrique ; que, suivant Vogel, il existe de l'arséniate de potasse dans l'eau-mère qui surnage les cristaux de sulfate de potasse produit dans les chambres de plomb, et qu'il n'est guère possible d'admettre qu'il reste de l'arséniate

de potasse dans cette eau-mère, sans qu'une partie de cet arséniate ait été décomposé par l'acide sulfurique et que de l'acide arsénique ait été mis à nu, M. Orfila est porté à croire, que dans l'acide sulfurique, l'arsenic y est à la fois à l'état d'acide arsénieux et à l'état d'acide arsénique.

Quelque intéressante que puisse être cette question, le point le plus important pour les expertises médico-légales est de savoir si l'on peut se débarrasser facilement de la préparation arsénicale qui existe dans l'acide sulfurique. J'ai fait dans ce but des essais assez nombreux, soit en mêlant de l'acide arsénieux avec de l'acide sulfurique, soit en y mêlant de l'acide arsenique. Il en résulte, à l'égard de l'acide arsenique comme de l'acide arsénieux, qu'il faut souvent deux, trois, quatre distillations pour obtenir de l'acide sulfurique pur quand on a mêlé ces substances dans une petite quantité d'acide, un ou deux grammes, par exemple, pour cent vingt-cinq grammes d'acide; que si l'on met une petite quantité d'acide arsénique dans une grande proportion d'acide sulfurique, un gramme, par exemple, pour mille grammes d'acide, alors on peut obtenir de l'acide sulfurique pur dans les produits de la première distillation, et que c'est toujours dans la liqueur restée dans la cornue que se trouve la presque totalité de l'acide arsenique employé.

Relativement à l'acide arsénieux, on observe des résultats différents. C'est toujours dans les premiers produits distillés que se trouve l'acide arsénieux ajouté, tandis que le résidu de la cornue peut n'en pas contenir la moindre trace. C'est surtout dans ces mélanges d'acide arsénieux et d'acide sulfurique qu'il faut opérer plusieurs distillations de l'acide, tout en rejetant à chaque distillation les premiers produits distillés; ce sont au contraire les résidus de la cornue qu'il faudrait rejeter dans le cas de mélange de l'acide arsenique avec l'acide sulfurique.

En résumé, il ressort de nos expériences qu'il est souvent délicat et difficile de priver l'acide sulfurique de la totalité de l'arsenic qu'il peut contenir, et que par conséquent il y a lieu de n'employer cet acide que le plus rarement possible dans les recherches d'analyses chimiques qui ont pour objet la décou-

verte de l'arsenic introduit accidentellement dans le corps de l'homme.

M. Orfila s'est ensuite occupé de la question de savoir jusqu'à quel point il était possible d'acquérir la certitude que l'acide sulfurique était parfaitement privé d'acide sulfurique. Il a d'abord reconnu que l'appareil de Marsh était un moyen bien supérieur à l'acide sulfhydrique sous ce rapport, et qu'en introduisant dans cet appareil quinze à vingt gouttes d'acide nitrique pur, on pouvait le charger depuis une jusqu'à deux onces d'acide sulfurique, de manière à l'essayer ; mais que le meilleur moyen consistait à saturer cet acide par la potasse à l'alcool, et à reprendre le résidu cristallin par un peu d'eau que l'on introduit dans l'appareil de Marsh.

Il propose, pour priver entièrement l'acide sulfurique de l'arsenic qu'il contient, de mettre cet acide dans un grand flacon rempli d'acide sulfhydrique ; de laisser en contact pendant vingt-quatre heures ; de filtrer le liquide à travers un tampon d'amianthe placé d'une manière serrée dans le bec d'un entonnoir ; de faire bouillir la liqueur filtrée pendant quelques minutes pour volatiliser le reste de l'acide sulfhydrique, puis de distiller dans un appareil composé d'une cornue et d'un récipient.

Pour nous, nous pensons que l'acide sulfurique *pur* du commerce n'est jamais assez arsenical pour qu'il soit utile de le traiter par l'acide sulfhydrique, et nous croyons que toutes les fois que trois ou quatre onces d'acide sulfurique saturé par la potasse, comme il a été dit plus haut, donnent de l'arsenic à l'appareil de Marsh, il faut les distiller trois fois, en rejetant chaque fois les deux premières onces distillées et les deux dernières non encore distillées.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer sont d'une importance très grande pour les analyses médico-légales, puisque l'on peut introduire avec l'acide sulfurique une quantité plus ou moins grande d'arsenic, en raison de l'altération de l'acide.

On a pu voir que dans les divers essais que nous avons conseillés pour s'assurer de la pureté de l'acide sulfurique, les expé-

riences ne portaient jamais que sur quatre onces au plus d'acide. Si, dans une analyse médico-légale, on avait employé quatre ou cinq livres et plus d'acide sulfurique, comme cela peut avoir lieu, par exemple, dans l'examen des terrains de cimetières, on pourrait objecter que si l'acide sulfurique n'avait pas donné d'acide arsenical à la dose de quatre onces, il aurait pu en fournir à la dose de cinq livres. M. Orfila lui-même a soulevé cette objection, et il lui accorde une certaine valeur; pour nous, nous la regardons comme très fondée, et elle nous engagera à proposer, pour l'analyse des terrains, un autre agent. (Voyez *Examen des terrains.*)

DE L'ACIDE NITRIQUE.

L'acide nitrique du commerce, et à plus forte raison l'acide nitrique pur, ne contiennent pas ordinairement d'arsenic. Le moyen de s'en assurer consiste à saturer l'acide nitrique par la potasse à l'alcool; à décomposer le nitrate de potasse au moyen de l'acide sulfurique, de la pureté duquel on s'est assuré, et à mettre le sulfate acide de potasse dans l'appareil de Marsh. (Voyez *Nitrate de potasse.*) Toutefois, on sera sûr d'agir avec de l'acide nitrique parfaitement pur lorsqu'on l'aura distillé sur du nitrate d'argent; il suffira de mettre dans la cornue où l'on placera l'acide quinze à vingt grains de nitrate d'argent, si l'on opère sur plusieurs livres d'acide nitrique.

DE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE.

Il serait possible de rencontrer dans le commerce de l'acide chlorhydrique arsenical, puisque cet acide s'obtient en décomposant le chlorure de sodium par l'acide sulfurique, et que l'acide sulfurique du commerce est quelquefois arsenical. Nous avons dû faire quelques expériences dans le but de savoir jusqu'à quel point on pourrait l'obtenir parfaitement pur, et nous nous sommes assuré que lorsqu'on dissolvait de l'acide arsénieux dans de l'acide chlorhydrique dans la porportion de cinq centigrammes sur cinq cents grammes d'acide, on obtenait tout l'acide arsénieux dans les premières portions distillées, en

sorte qu'il suffisait d'une seule distillation, en ayant soin de rejeter les premiers produits, pour obtenir l'acide pur. Il n'en est pas de même à l'égard des mélanges d'acide arsénique et d'acide chlorhydrique : si l'on mélange ces deux acides dans les proportions que nous venons d'indiquer et que l'on fractionne en cinq parties à peu près égales le produit de la distillation, ce n'est que le quatrième et le cinquième produit obtenus qui soient exempts d'arsenic.

D'où l'on peut tirer cette conséquence, qu'en général il est facile de purifier l'acide chlorhydrique, de l'acide arsénieux qu'il renferme; qu'il suffit pour cela de distiller cet acide en rejetant les premiers produits de la distillation, et que par conséquent on trouvera rarement dans le commerce de l'acide chlorhydrique impur, lorsque l'on s'adressera à l'acide chlorhydrique dit pur ou réactif; nous ajouterons que nous n'en n'avons jamais rencontré.

Quant au moyen de s'assurer de la pureté de l'acide chlorhydrique, il suffit de le saturer par la potasse à la dose de quatre onces, de dissoudre dans l'eau le chlorure de potassium formé, et d'introduire la liqueur dans l'appareil de Marsh dont on dégage l'hydrogène au moyen d'acide *chlorhydrique*.

POTASSE A L'ALCOOL.

Cet agent n'est probablement jamais arsenical; M. Orfila conseille pour s'en assurer d'en saturer deux onces par l'acide sulfurique, et d'essayer le sulfate de potasse par l'appareil de Marsh. Mais l'acide sulfurique étant fréquemment arsenical, nous donnerons la préférence à l'acide chlorhydrique qui remplit le même but avec plus de certitude.

NITRATE DE POTASSE.

Il n'est jamais arsenical, mais il ne serait pas impossible qu'il le fût. Pour s'assurer de sa pureté on en décomposera six onces dans une capsule de porcelaine à la température de l'ébullition, en les traitant par de l'acide *sulfurique concentré et purifié*, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs orangées d'acide

hyponitrique; alors on ajoutera une once environ d'acide sulfurique, et on chauffera tant que les vapeurs blanches qui se dégageront auront l'odeur d'acide nitrique ; dès qu'elles auront perdu ce caractère, on laissera refroidir la capsule, puis on y ajoutera quatre ou cinq onces d'eau distillée ; on portera cette liqueur à l'ébullition pendant un quart d'heure, afin de dégager le reste de l'acide hyponitrique ; on laissera refroidir, et le liquide sera saturé par la potasse à l'alcool solide; car si on le mettait dans l'appareil de Marsh avant cette opération, l'effervescence serait beaucoup trop considérable. Le résidu cristallin repris par l'eau sera essayé dans l'appareil de Marsh. M. Orfila, qui conseille ce procédé, insiste sur la nécessité de se servir d'acide sulfurique pur. Il m'est souvent arrivé, dit-il, en employant de l'acide sulfurique du commerce, que je croyais à tort exempt d'arsenic, par cela seul qu'il ne fournissait pas ce métal en le mêlant à de l'eau et du zinc ; il m'est arrivé, dis-je, d'obtenir une quantité prodigieuse de taches arsenicales, même lorsque le nitre dont je me servais avait été préparé avec de la potasse à l'alcool, et de l'acide nitrique rectifié sur du nitrate d'argent.

Ce fait, dont j'ai été moi-même témoin, vient encore justifier les conseils que nous allons donner à l'occasion de l'appareil de Marsh, relativement à la préférence que l'on doit accorder à l'acide chlorhydrique sur l'acide sulfurique.

DE L'EAU.

L'eau ne renferme pas d'arsenic ; rien n'est plus facile que de s'en assurer : il suffit d'en mettre trois ou quatre litres dans un grand appareil de Marsh en se servant de zinc et d'acide chlorhydrique, de la pureté desquels on s'est assuré.

DU ZINC ET DU FER.

Beaucoup de chimistes considèrent le zinc et le fer comme étant presque toujours arsenicaux, et capables par conséquent d'induire en erreur dans les expertises judiciaires, puisque ce sont à peu près les seuls métaux que l'on puisse employer

dans la confection des appareils de Marsh. Cette assertion est fondée jusqu'à un certain point; il est peu de chimistes qui n'aient pas eu occasion d'en vérifier l'exactitude. Mais si l'on peut rencontrer du zinc et du fer arsenical, il est fréquent aussi d'en trouver qui soient exempts d'arsenic; et si à cette considération on ajoute que la quantité de zinc ou la quantité de fer nécessaire pour faire marcher un appareil de Marsh est extrêmement faible; que rien n'est plus simple d'ailleurs que d'essayer l'appareil pendant un quart d'heure ou une demi-heure avant d'ajouter les liqueurs à examiner, on verra que toutes ces craintes fondées en apparence se dissipent moyennant cette précaution; il est d'ailleurs à craindre que cette assertion ait reposé dans bien des circonstances sur ce que l'on s'était servi pour vérifier le fait d'acide sulfurique arsenical.

DES CHAUDIÈRES EN FONTE.

M. Soubeiran s'est exprimé de la manière suivante dans une des séances de la Société de pharmacie (*Journal de chimie médicale* 1839): « Rien ne m'est moins démontré que l'absence de l'arsenic dans la fonte. Si dans les expériences de M. Orfila on n'y a pas trouvé ce métal, c'est que l'on n'a pas agi convenablement, puisque l'on sait que la plupart des fers contiennent de l'arsenic; qu'il serait possible qu'une fonte ne donnât pas d'arsenic lorsqu'elle serait neuve, mais qu'elle pourrait en donner si elle avait subi l'oxidation, par suite de diverses circonstances.

» M. Orfila, au contraire, pense qu'il n'y aurait aucun inconvénient à se servir de chaudières de fonte pour faire bouillir les cadavres lors des opérations d'analyse chimique qu'il réclame; il se fonde pour établir cette assertion sur les circonstances suivantes : il a fait bouillir les quatre membres de trois cadavres dans trois chaudières de fonte neuve, sans en retirer d'arsenic. Pareille comparaison fut faite sur deux corps à Bourbon-Vendée, et eut le même résultat : 208 grains d'acide sulfurique mêlés à 15 litres d'eau ont été tenus en ébullition pendant six heures dans une chaudière de fonte, et le liquide introduit dans l'appa-

reil de Marsh n'a pas donné d'arsenic, non plus que la grande masse de sesqui-oxide de fer qui s'était formée et que l'on avait dissoute dans de l'acide sulfurique pour l'introduire dans l'appareil de Marsh.

» Il n'en a pas été de même lorsque nous nous sommes livrés aux expériences d'analyse chimique dans l'affaire de Dijon ; nous avions fait un essai préalable sur le cadavre d'un individu non empoisonné, et nous avions fait bouillir les membres dans une chaudière en fonte ; nous reconnûmes, MM. Orfila, Ollivier (d'Angers), Lesueur et moi, que le bouillon était arsenical ; il est vrai que l'acide sulfurique dont nous nous étions servis n'était probablement pas parfaitement pur.

» En résumé, comme on peut faire de ce sujet une objection, comme il est toujours facile de se procurer des capsules de porcelaine, nous pensons, contrairement à l'opinion de M. Orfila, qu'il faut toujours éviter de se servir de chaudière de fonte dans ces sortes d'expertises. »

CAPSULES DE PORCELAINE. — FLACONS ET TUBES EN VERRE. — VERRES A EXPÉRIENCES. — ENTONNOIRS. — CREUSETS DE PORCELAINE. — CREUSETS DE HESSE. — BOUCHONS.

On n'a rien à redouter de la nature de tous ces vases, quant à l'existence de l'arsenic dans leur composition, au moins relativement aux usages auxquels il sont destinés. Les seules observations que nous ayons à faire à cet égard se rattachent au creuset de Hesse, de porcelaine, et aux bouchons. Ils doivent être parfaitement lavés avant de servir. Un bouchon qui a été employé pour la confection d'un appareil de Marsh, peut servir une autre fois si on le lave de nouveau et avec le plus grand soin. Les creusets de Hesse doivent autant que possible être rejetés des analyses, à cause de leur perméabilité par les acides ; aussi quand on décompose le nitrate de potasse au moyen d'acide sulfurique dans ces vases, on perd une grande quantité de matière qui transsude à travers leurs parois ; les creusets de porcelaine eux-mêmes ne sont pas exempts de cet inconvénient, surtout lorsque l'on y fait chauffer à une haute température des matières alcalines telles que la potasse.

3°. — L'ARSENIC PEUT PROVENIR DES TERRAINS DES CIMETIÈRES OU DU TERRAIN DANS LEQUEL LE CORPS AURA ÉTÉ ACCIDENTELLEMENT INHUMÉ.

Il existe un très petit nombre de terrains naturellement arsenicaux ; ce sont ceux dans lesquels se trouvent les mines d'arsenic ou ceux qui avoisinent ces mines. Mais par des circonstances accidentelles, telles que : 1° le chaulage du blé au moyen de l'acide arsénieux, opération que dans beaucoup de pays on fait subir à ce grain avant de l'ensemencer ; 2° l'existence dans les cimetières ou dans certains terrains de débris d'os d'animaux ; 3° enfin, des conditions particulières que nous ignorons peut-être. Il est certain que l'on rencontre un assez grand nombre de terres qui fournissent à l'analyse délicate de l'appareil de Marsh des traces d'arsenic.

Quelques expériences ont été faites par M. Orfila dans le but de résoudre les questions suivantes :

Existe-t-il des terrains de cimetières arsenicaux? — Ces opérations ont été faites en passant la terre à travers un crible ; la traitant à froid par l'eau, puis à chaud par ce même liquide ; enfin, la décomposant au moyen de l'acide sulfurique, lavant ensuite la matière pour lui enlever ce qu'elle a de soluble, et plaçant la liqueur dans l'appareil de Marsh. Toutes les expériences ont porté sur sept livres de terre employées à chacune d'elles. Jamais l'eau froide, ni la dissolution aqueuse à l'aide de la chaleur n'ont fourni d'arsenic. Quand on a rencontré ce métal, c'est toujours dans le produit de la décomposition de la terre laissée en macération dans l'acide sulfurique concentré. Trois, quatre et cinq livres d'acide ont presque toujours été employées à l'analyse de sept livres de terre. Huit expériences ont été faites, elles ont porté sur cinq espèces de terrains ; ce n'est que dans celui du cimetière Mont-Parnasse, dans celui du jardin botanique actuel de la Faculté de médecine au Luxembourg, et dans le cimetière de Villey-sur-Tisle, près de Dijon, que l'on a retrouvé de l'arsenic. La proportion d'arsenic a été très notable pour les deux premiers terrains ; quatre parties de terre provenant du cimetière de Villey-sur-Tisle ayant été analysées tant à Paris qu'à Dijon, il n'en a été

extrait qu'une seule fois de l'arsenic, et encore en proportion tellement faible, que ce métal ne formait que cinq ou six petites taches arsenicales sur le fond de la capsule où il avait été condensé, et il y avait peut-être lieu de se demander si l'arsenic ne provenait pas de la quantité énorme d'acide sulfurique employée à l'analyse.

Quoi qu'il en soit, les terres trouvées arsenicales renfermaient toutes les trois des débris d'os en proportion très considérable.

M. Orfila a quelque peine à accorder une certaine valeur à l'origine de cet arsenic, en tant qu'il proviendrait de l'acide sulfurique; il pense que ce métal provenait plutôt des débris osseux.

Pour nous, qui pensons que dans les expertises médico-légales il faut, autant que possible, se mettre à l'abri d'objections, eussent-elles même peu de probabilité, nous conseillons de rejeter l'acide sulfurique pour l'examen des terrains dans lesquels les corps sont inhumés, et nous proposons d'y substituer l'acide chlorhydrique.

Marche à suivre dans l'analyse des terrains. — Recueillir la terre qui entoure le cercueil, en prendre une quantité telle, qu'après avoir été tamisée elle représente un poids de quinze livres (nous proposons d'agir sur ce poids, parce que l'on a objecté avec quelque raison que sept livres de terre étaient une proportion bien minime eu égard à la masse qui représente le cube de l'espace au fond duquel se trouve placé le corps); prendre une égale quantité de terre dans un point opposé du cercueil; en recueillir une portion à une certaine distance de la sépulture, 9 à 12 mètres environ; et si non loin du corps se trouve quelque monticule disposé de manière à ce que le lieu où est placé le cadavre forme le point le plus déclive de l'écoulement des eaux pluviales, prendre de préférence de la terre sur le trajet de ces eaux.

On tamise la terre en la passant à travers un crible en fil de fer assez serré; on la met en macération pendant quarante-huit heures dans de l'eau distillée, de manière à former une bouillie très liquide que l'on a le soin d'agiter très fréquemment; on laisse déposer la terre; on enlève l'eau qui surnage en la décantant; on la rapproche par évaporation afin de la réduire à cinq

cents grammes environ, et on introduit cette solution dans l'appareil de Marsh, que l'on met en activité au moyen de l'acide chlorhydrique.

Ce premier essai terminé, on le répète avec de l'eau distillée dans laquelle on fait bouillir la terre pendant deux heures.

Enfin, on traite la terre directement par l'acide chlorhydrique pur et concentré, que l'on cesse d'ajouter seulement alors qu'il ne produit plus d'effervescence; on laisse le tout en macération pendant vingt-quatre heures; après ce temps on ajoute deux ou trois litres d'eau distillée; on met peu à peu le mélange sur une chausse de toile accrochée à un carré et on fait filtrer; la terre doit être lavée à l'eau distillée jusqu'à ce qu'elle ne fournisse plus de liqueur acide; alors on rapproche par évaporation tous les liquides filtrés et on les réduit à une livre environ; s'ils sont trop acides, ce que l'on reconnaît à l'effervescence qu'ils produisent par leur contact avec le zinc, on les sature par la potasse à l'alcool, puis on les introduit dans un appareil de Marsh dont on dégage l'hydrogène au moyen de l'acide chlorhydrique; un essai analogue doit être fait avec le traitement de la terre par l'eau bouillante dans le but de rechercher si elle ne cèderait rien à l'eau seule.

Que si, au lieu de se servir du procédé que nous venons de conseiller, on voulait agir d'après la méthode proposée par M. Orfila, il faudrait, après avoir traité la terre par l'eau bouillante, la mêler à de l'acide sulfurique employé en excès et ajouter une quantité d'eau capable de former une bouillie liquide; laisser le tout en contact à froid pendant quarante-huit heures, ajouter de l'eau; porter à l'ébullition; laisser refroidir, filtrer; rapprocher la liqueur; et si elle est trop acide, la saturer presque entièrement par la potasse avant de l'introduire dans l'appareil de Marsh que l'on met en activité au moyen de l'acide sulfurique.

En résumé, il y a toujours au moins deux opérations différentes à faire, un traitement par l'eau à la tempépature de l'ébullition, un traitement par un acide; le premier a pour objet de déterminer s'il y a dans le terrain une substance arsenicale soluble; le second de montrer s'il y existe une matière arsenicale insoluble.

On a pu voir d'après les recherches qui précèdent que lorsqu'on a trouvé des terrains arsenicaux, le composé arsenical s'y trouvait à l'état insoluble, et provenait très probablement des portions d'os qui étaient mêlées au terrain après avoir été réduites en poussière par la putréfaction; mais, il faut le dire, si les essais peu nombreux qui jusqu'alors ont été faits conduisent à cette conséquence, il y a lieu de se demander si l'on ne pourrait pas trouver des terrains qui continssent un composé arsenical soluble, quoiqu'ils n'avoisinassent pas des mines arsenifères. *Si l'on ensemence le blé avec de l'acide arsénieux, que devient ce produit?* M. Orfila a abordé cette question, et pour la résoudre il a fait diverses expériences : on versait sur de la terre de jardin mise dans un bocal, de l'acide arsénieux en dissolution dans de l'eau, à plusieurs jours d'intervalle, et afin d'imiter les effets de la pluie. Pareilles expériences ont été faites avec de l'acide arsénieux mêlé à de l'eau et saturé par du carbonate d'ammoniaque, de manière à transformer cet acide en arsénite d'ammoniaque. De un à douze grains, soit d'acide arsénieux, soit d'arsénite d'ammoniaque, ont été employés dans ces expériences, et dans toutes, le résultat a été le même, à savoir que l'acide arsénieux ne pénétrait pas profondément dans la terre, qu'on ne le retrouvait que dans les couches supérieures, et qu'il ne s'était pas combiné avec la chaux du carbonate de chaux du terrain; mais nous ferons remarquer que l'on ne saurait en tirer une pareille induction, au moins quant à la pénétration, à l'égard d'une terre en plein champ qui serait arrosée ou mêlée à de l'acide arsénieux. M. Orfila a fait ses expériences dans des bocaux ouverts seulement par leur partie supérieure, et il en est résulté que la terre n'a pu s'humecter qu'imparfaitement; il en eût été tout autrement si le vase avait eu une tubulure inférieure qui eût permis l'écoulement du liquide.

D'une autre part M. Orfila a remarqué que l'acide arsénieux dissous ne faisait point effervescence avec la terre qui renfermait une grande quantité de carbonate de chaux; que par conséquent si l'acide arsénieux décomposait ce dernier sel, ce ne devait être que lentement et difficilement, ce que démontrait

encore une expérience qui consiste à laisser pendant six jours en contact et à froid de l'arsénite d'ammoniaque et du carbonate de chaux pur récemment préparé et encore humide, puisque dans ce cas il ne s'était pas sensiblement produit d'arsénite de chaux. (Ce résultat est extraordinaire quand on le compare à celui de l'expérience suivante.)

D'une autre part, ayant laissé pendant quarante-huit heures en contact deux gros de sulfate de chaux cristallisé et pur, et une once d'arsenite d'ammoniaque dissous, la liqueur filtrée contenait du sulfate d'ammoniaque; le précipité, lavé à grande eau sur un filtre jusqu'à ce que la liqueur ne donnât plus de traces d'arsenic, a été mis dans un appareil de Marsh, et a fourni de nombreuses taches arsenicales foncées et brillantes. Il s'était donc formé de l'arsénite de chaux, et par conséquent l'acide arsénieux contenu soit dans la terre, soit dans un cadavre, pourrait en passant à l'état d'arsénite d'ammoniaque se transformer ensuite en arsénite de chaux aux dépens du sulfate de chaux du terrain qu'il viendrait à traverser; il faut encore en tirer cette conséquence, c'est qu'un terrain arsenical pourrait ne pas céder d'arsenic à l'eau bouillante, et cependant avoir contenu primitivement ce métal à l'état d'un composé soluble, l'acide arsénieux, soit que cet acide arsénieux eût été mêlé accidentellement avec le terrain, soit qu'il se fût échappé du corps d'un homme empoisonné.

Quant au fait de savoir ce que devient l'acide arsénieux dont on se sert pour ensemencer le blé, nous dirons qu'il est très probable qu'il passe à l'état d'arsénite de chaux, soit aux dépens du sulfate de chaux du terrain, comme le démontrent les expériences précédentes, soit aux dépens du carbonate de chaux.

Un terrain qui contiendrait un composé arsenical soluble, ou un composé arsenical insoluble, pourrait-il céder cet arsenic au cadavre qui s'y trouverait inhumé, de manière à faire croire que l'arsenic obtenu à l'analyse proviendrait d'un empoisonnement, tandis qu'il ne serait réellement le résultat que d'une imbibition?

Une seule expérience a été faite par M. Orfila dans le but

de résoudre cette question ; elle a consisté à creuser la terre d'un jardin à trois pieds de profondeur, à arroser le fond avec huit grains d'acide arsénieux dissous dans trois onces d'eau, à y placer un foie d'adulte, à recouvrir ce viscère d'une couche de deux pouces de terre arrosée avec une quantité égale d'acide arsénieux, à combler la fosse, à verser de nouveau, à la surface de la terre, la même quantité de dissolution arsenicale. Cinq jours après, on a arrosé la partie supérieure de cette terre avec huit litres d'eau ; on y a bientôt après ajouté un gros d'acide arsénieux dissous dans deux litres du même liquide ; le terrain contenait, par conséquent, quatre-vingt-seize grains d'acide arsénieux. Neuf jours après le commencement de l'expérience, on a recueilli quatre couches de terre : une à la surface, une autre à un pied de profondeur, et celles qui étaient en contact immédiat avec les faces supérieure et inférieure du foie. L'analyse de ces terres a prouvé qu'il y existait de l'acide arsénieux libre, soluble dans l'eau bouillante. Quant au foie, déjà ramolli et bien putréfié, on l'a coupé en deux tranches, l'une supérieure et l'autre inférieure, qui ont été traitées par l'acide nitrique, et dont le produit n'a fourni aucune trace d'arsenic à l'appareil de Marsh.

D'où il faudrait tirer cette conséquence, qu'une terre qui contiendrait une préparation arsenicale soluble ne saurait la céder à un corps qui s'y trouverait inhumé.

Afin d'éclairer cette question, nous avons fait plusieurs expériences que nous allons faire connaître.

Un foie avec sa capsule a été mis en macération pendant vingt jours dans un litre d'eau, tenant en dissolution douze grains d'acide arsénieux ; on l'a coupé en trois couches égales, et la couche médiane a donné des taches arsenicales à l'appareil de Marsh après avoir été traitée directement par l'acide nitrique.

Nous avons obtenu le même résultat avec deux reins, l'un enveloppé de sa capsule et placé dans les mêmes conditions ; et l'autre dépourvu de sa capsule ; quoiqu'il n'y ait eu que douze jours de macération.

Un foie avec sa capsule ayant été placé dans un seau étroit et élevé, qui contenait quinze livres de terre, et qui était muni à sa partie inférieure d'un robinet, nous arrosâmes la terre avec deux litres d'eau tenant en dissolution douze grains d'acide arsénieux. Pendant sept jours on a versé, le matin, le liquide écoulé de la veille, et après ce laps de temps, le foie ayant été divisé en trois parties égales, on a retiré de l'arsenic des couches supérieure et inférieure de cet organe : on n'a pas pu en obtenir de la partie médiane.

La même expérience, répétée avec le foie sans enveloppe et placé dans les mêmes conditions, a donné le même résultat.

D'où il faut conclure que l'acide arsénieux dissous peut pénètrer à travers les organes, et il n'est pas douteux que si la température de l'atmosphère, qui était alors très élevée, eût permis de prolonger l'expérience, nous eussions obtenu de l'arsenic dans la couche médiane du foie.

Un fait d'observation qui nous a frappé, c'est que l'acide arsénieux modifie l'aspect et la densité des organes ; l'enveloppe du foie était grisâtre et plus dense ; il en était de même de celle des reins, et en coupant ces organes on distinguait une teinte grisâtre du parenchyme qui semblait indiquer la profondeur à laquelle l'acide arsénieux avait pénétré.

Il nous est donc difficile d'admettre avec M. Orfila, 1° qu'en arrosant avec une dissolution d'acide arsénieux, ou d'arsénite d'ammoniaque, un terrain contenant beaucoup de carbonate de chaux, ces composés restent, sans éprouver d'altérations, à peu près dans la zone de terre où ils avaient été placés ; 2° que lors même que ce terrain a été mouillé par la pluie, les dissolutions arsenicales ne traversent la terre que lentement, en sorte qu'on n'en trouve pas à une petite distance du point où elles avaient été primitivement déposées ; 3° qu'elles ne pénètrent pas facilement dans l'intérieur des organes qu'elles entourent de toutes parts, alors même qu'elles existent dans le terrain en proportion considérable, et qu'il suffit de laver soigneusement la surface de ces organes avec de l'eau, pour emporter la faible portion d'arsenic qui pourrait s'y trouver ; 4° qu'il est dès lors très difficile d'admettre qu'un terrain con-

tenant un composé arsenical *soluble* puisse céder de l'arsenic à un cadavre *entier ou ouvert*, de manière à faire croire à un empoisonnement ; 5° que l'on s'exposerait toutefois à commettre des erreurs graves dans l'espèce, si l'on n'enlevait pas attentivement, par des lavages, toute la terre *arsenicale* qui est en contact avec les tissus, avant de soumettre ceux-ci aux opérations chimiques.

Nous pensons que sous tous ces rapports les expériences ne sont pas assez multipliées pour que l'on puisse établir des inductions générales positives ; nous croyons même qu'il ne serait pas impossible qu'un terrain fortement arsenical ne pût céder de l'arsenic à un cadavre. Nous ignorons si cette substance pourrait pénétrer à travers tous les tissus, de manière à les en imprégner de la partie la plus superficielle à la partie la plus profonde du corps. Nous doutons qu'un pareil résultat puisse avoir lieu.

Mais, quel que soit le résultat qui puisse arriver, et dans la supposition la plus défavorable à la preuve de l'empoisonnement, il est constant que l'acide arsénieux devra exister dans les organes en quantité proportionnelle à leur contact plus ou moins immédiat avec le terrain arsenical ; en sorte qu'à poids égaux, deux organes placés, l'un superficiellement, l'autre profondément, le premier devra donner beaucoup plus d'arsenic que l'autre. Or, dans les cas d'empoisonnement par l'acide arsénieux, on observe constamment que le foie, qui ne représente pas la vingtième partie du poids des quatre membres, fournit à l'analyse vingt fois plus d'arsenic que ces derniers ; nous ajouterons enfin que dans la très grande généralité des cas, le composé arsenical qui existe dans les terrains ne peut provenir que de deux sources, ou des os tombés en détritus, ou de ce que l'arsenic a été employé pendant le chaulage du blé ensemencé dans la terre. Dans ces deux cas, la substance se trouve ou à l'état d'arsénite ou à l'état d'arséniate de chaux, c'est-à-dire qu'il y forme un composé insoluble, qu'il n'y existe qu'en petite quantité, et qu'il est bien difficile de concevoir que les pluies puissent entraîner ce composé et le transporter dans toutes les parties du corps en proportion suffisante pour y déceler son exis-

tence, surtout lorsqu'on réfléchit que l'eau, même légèrement alcaline, n'enlève aucune portion d'arsenic normal aux os qui le renferment. Ajoutons que dans la grande généralité des cas les terrains des cimetières sont depuis long-temps sans culture, et que par conséquent on a peu à craindre la source d'acide arsénieux provenant du chaulage du blé.

On s'est demandé, et MM. Raspail et Rognetta ont surtout insisté sur ce point, si dans la terre il ne pourrait pas exister une force électrique capable d'opérer le départ de l'arsenic du terrain pour le transporter aux divers organes de l'économie? Sans nier la puissance de l'électricité, dont plusieurs effets inexplicables nous sont déjà connus, nous dirons qu'en supposant un cadavre placé à nu dans la terre, nous ne concevons pas comment une force électrique s'exercerait de la part du foie, de la rate et des reins, sur la terre et à travers la peau, de manière à absorber, à s'emparer d'une grande quantité d'arsenic, tandis que la peau elle-même et les muscles ambiants n'en contiendraient pas sensiblement; et il est au contraire très facile de se rendre compte de la présence de ce métal, en plus grande proportion, dans ces organes en réfléchissant à l'énorme quantité de sang qui les traverse, eu égard aux autres parties; il suffit pour cela de tenir compte du diamètre et du nombre des artères et des veines qui se rendent au foie, à la rate et aux reins, et de les comparer aux mêmes vaisseaux qui se distribuent dans les membres; de réfléchir ensuite que deux de ces organes s'assimilent les matériaux du sang pour y puiser les produits d'une sécrétion, tandis que les membres n'y prennent que les éléments nécessaires à leur nutrition.

Le cadavre d'un individu empoisonné par l'arsenic peut-il abandonner le composé arsenical qu'il renferme, de manière à ne pouvoir plus en retenir après une inhumation prolongée?

Il est certain que l'acide arsénieux se transforme par la putréfaction en arsénite d'ammoniaque; il est certain aussi que par la putréfaction les organes tombent peu à peu en détritus, de manière à ne plus former au bout d'un certain temps qu'une matière brunâtre, onctueuse et mollasse, une sorte de cambouis qui est placé sur les côtés de la colonne vertébrale; qu'a-

lors même que les organes sont réduits à cet état, on peut encore retrouver dans cette matière une certaine quantité d'arsenic; on sait aussi qu'à une époque plus éloignée cette espèce de cambouis finit par disparaître, et comme l'acide arsénieux n'a pu passer qu'à l'état d'arsenite d'ammoniaque, il a dû se rendre dans le terrain ambiant avec le détritus de tous les organes; d'où il résulte *qu'après un nombre considérable d'années*, alors qu'il ne reste du corps que des débris osseux, on pourra ne plus retrouver l'arsenic provenant d'un empoisonnement. Faisons toutefois remarquer que le savon en lequel les organes se transforment doit cependant favoriser la conservation de l'arsénite d'ammoniaque.

Ici se présente une question grave, c'est celle de savoir si, dans le cas où un cadavre contenant de l'arsenic aurait été réduit par les progrès de la putréfaction en un détritus qui se serait mélangé à la terre de manière à ce qu'il ne fût plus possible d'en reconnaître les débris à l'œil nu, la terre cèderait à l'eau froide ou à l'eau bouillante le composé arsenical qu'elle pourrait renfermer. Cela est possible; et comme les terrains des cimetières ne se comportent jamais ainsi, l'expert n'hésiterait pas en pareil cas, dit M. Orfila, à tirer de l'arsenic obtenu les mêmes inductions que celles dont il vient d'être fait mention à l'occasion des terrains dans lesquels il existerait une dissolution arsenicale, c'est-à-dire que l'on serait autorisé à penser que ce composé provient du cadavre, à moins qu'il ne fût prouvé que le terrain a été arrosé avec une dissolution d'acide arsénieux ou de toute autre préparation arsenicale, ou bien que l'on a jeté à sa surface une poudre arsenicale soluble.

4e. — L'INDIVIDU DANS LE CORPS DUQUEL ON TROUVE DE L'ACIDE ARSÉNIEUX, PARAISSANT PROVENIR D'UNE ABSORPTION, A PU FAIRE USAGE PENDANT SA VIE D'UNE PRÉPARATION ARSENICALE A TITRE DE MÉDICAMENT.

Cette objection est d'une grande valeur, et le médecin légiste qui tire une conclusion de son analyse doit toujours l'avoir présente à la pensée. La science n'a encore fourni aucune donnée qui pût éclairer la solution de cette question. On n'a pas eu occasion de faire porter des analyses sur les organes d'individus

non placés dans de telles conditions. La quantité de préparation arsenicale que l'on puisse faire prendre à titre de médicament à un individu peut-elle être tolérée à dose assez forte pour qu'on en puisse déceler la présence à l'analyse? c'est ce que l'on ignore.

Il faut donc laisser à la justice le soin de rechercher si une pareille médication a été administrée à l'individu soupçonné empoisonné, et il est du devoir de l'homme de l'art de faire de cette objection le sujet d'une restriction à la conclusion affirmative qu'il aurait adoptée.

5e. — DE L'ARSENIC ARSÉNIEUX A PU ÊTRE JETÉ ACCIDENTELLEMENT OU VOLONTAIREMENT DANS LE CORPS DONT ON EXAMINE LES ORGANES.

Cette objection est presque toujours éludée par le fait même des précautions que prennent les magistrats et les médecins pendant l'ouverture du corps et l'exhumation judiciaire. Une autre circonstance vient aussi détruire cette supposition, c'est la proportion si différente de l'arsenic que l'on trouve dans le foie et dans les membres. Evidemment nous n'avons soulevé cette objection que pour rappeler aux médecins la nécessité d'apporter dans l'ouverture du corps toutes les précautions nécessaires pour détruire toute idée d'une pareille supposition.

Conclusion sur les objections.

L'objection tirée de la présence de l'arsenic à l'état normal dans le corps de l'homme, ne saurait avoir de la valeur lorsqu'on n'agit pas sur les os, puisque les muscles ne peuvent fournir que des taches présumées être arsenicales, et dont il est impossible de démontrer la nature d'une manière certaine quand on les soumet aux procédés que l'on emploie pour obtenir l'arsenic qui a été absorbé pendant un empoisonnement.

On peut dans l'analyse chimique des organes qui a pour objet la recherche de l'arsenic absorbé dans les cas d'empoisonnement, se mettre à l'abri de toutes erreurs en constatant préalablement la pureté des réactifs que l'on emploie; il en est de même à l'égard des vases destinés aux opérations d'analyse.

L'objection déduite de la supposition de l'arsenic dans le terrain qui environne le corps ne saurait avoir de valeur qu'autant qu'il existerait quelque rapport entre la quantité d'arsenic retirée du terrain et celle extraite du corps, et aussi que l'arsenic aurait été obtenu dans les deux cas par le même procédé, c'est-à-dire la dissolution préalable dans l'eau distillée; encore faudrait-il qu'un des organes de l'économie n'en contînt pas une proportion plus grande qu'un autre organe placé dans les mêmes conditions et à poids égaux.

Nous ne saurions admettre comme ayant quelque valeur l'hypothèse dans laquelle on supposerait que, sous l'influence d'une force électrique inconnue, 1° l'arsenic d'un terrain pourrait se rendre à certains organes de l'économie de préférence à d'autres, et cela même à travers un cercueil; 2° que l'arsenic qui dans un terrain y existerait à l'état insoluble, peut sous l'influence de la même cause être transporté dans les organes du corps inhumé, et être modifié de telle manière qu'il y existât alors à l'état soluble.

L'objection qui repose sur la possibilité de l'usage de préparation arsenicale comme médicament pendant un temps donné, à une époque plus ou moins rapprochée de la mort, reste dans toute sa valeur, puisqu'on ignore encore les effets matériels d'une pareille médication.

Quant à celle qui a pour objet une circonstance tout accidentelle en vertu de laquelle on aurait jeté de l'acide arsénieux soit à la surface, soit dans l'intérieur d'un corps, elle ne saurait se concilier avec le cas où les organes très vasculaires de l'économie contiendraient beaucoup d'arsenic, tandis que les membres en renfermeraient peu.

M. Orfila a ainsi résumé l'ensemble des mémoires qu'il a publiés sur l'arsenic :

1° Dans l'empoisonnement par l'acide arsénieux, il y a absorption d'une partie du poison, qui, après avoir été mêlé au sang, se porte sur tous les tissus, où il peut être décelé au moyen de l'eau, de l'acide sulfhydrique et de l'acide nitrique ou du nitrate de potasse.

2° Les réactifs dont on est obligé de se servir contiennent quelquefois de l'arsenic, mais il est possible de les priver de

ce métal; en sorte que l'expert sera toujours à même de prouver que le poison ne provient pas des matériaux qu'il a employés.

3° Les os de l'homme adulte renferment naturellement un composé arsenical, tandis qu'on n'en a pas retiré jusqu'à présent du sang ni des viscères. Il est donc possible en soumettant le sang ou un de ces viscères, et en particulier le foie, à un certain nombre d'opérations chimiques, de constater qu'il y a eu absorption d'un composé de cette nature, puisqu'on obtient des quantités notables d'arsenic s'il y a eu intoxication, tandis qu'on n'en extrait pas un atome si l'empoisonnement n'a pas eu lieu; il est même facile de décider si les taches que fournit la chair musculaire traitée par l'acide nitrique sont formées par de l'arsenic qui aurait été absorbé comme médicament ou comme poison, ou bien si elles proviennent de sa propre substance.

4° Si, à la suite d'une exhumation juridique, il a été reconnu que la mort est le résultat d'un empoisonnement par l'arsenic, et que la terre qui entourait le corps renferme une préparation arsenicale *insoluble dans l'eau bouillante*, on ne devra tenir aucun compte de cet élément, parce qu'il serait absurde de supposer qu'un pareil composé arsenical pût, après avoir abandonné le terrain, pénétrer jusque dans l'intérieur des viscères du cadavre entier ou ouvert. On n'admettra pas non plus facilement qu'un terrain, quel qu'il soit, dérobe promptement à un cadavre *tout* l'arsenic qu'il pourrait contenir au moment de l'inhumation, en sorte que dans le plus grand nombre de cas l'expert pourra encore constater la présence de l'arsenic dans les tissus long-temps après l'inhumation : c'est, du reste, ce que l'expérience a souvent démontré. Mais si déjà les cadavres étaient réduits en terreau, et que l'acide arsénieux transformé en un sel insoluble fût intimement mélangé avec la terre, il serait difficile de décider si l'arsenic obtenu provient de celle-ci ou des débris du cadavre.

Résumé général.

On voit par tous les détails dans lesquels nous venons d'en-

trer que la découverte de M. Couerbe et celles de M. Orfila ont ouvert une nouvelle voie à la recherche de l'acide arsénieux dans les cas d'empoisonnement par cette substance;

Que l'appareil de Marsh a été l'instrument de cette découverte;

Que la sensibilité extrême de cet appareil et l'altération possible des réactifs que l'on emploie non seulement pour le faire marcher, mais encore pour faire subir aux substances à examiner les préparations nécessaires, doivent tenir l'expert constamment en garde contre le résultat de ses analyses;

Que, dans l'état actuel de la science et avec les moyens que nous possédons, il est impossible que la trace du poison échappe aux investigations chimiques, quel que soit l'état dans lequel l'arsenic a été pris, pourvu que les expériences soient bien dirigées, que l'on se soit servi de réactifs purs, et que la putréfaction n'ait pas détruit tous vestiges d'organes;

Que toutes les fois qu'il s'agit d'une exhumation judiciaire, on doit se mettre en garde contre 1° l'impureté des réactifs que l'on emploie; 2° l'arsenic qui peut exister naturellement dans le corps de l'homme; 3° la nature du terrain dans lequel le corps a été inhumé; 4° la circonstance que l'individu empoisonné a pu faire usage de préparations arsenicales à titre de médicaments; 5° que de l'acide arsénieux a pu être accidentellement répandu dans le cadavre, puisque cette nouvelle voie ouverte à la recherche de l'empoisonnement laisse une large porte aux suppositions;

Que s'il est vrai que la découverte de l'arsenic dans les organes, autres que ceux dans lesquels il a pu être ingéré, tend à démontrer que la mort a été le résultat d'un empoisonnement, puisqu'elle prouve que le poison a été absorbé, et que par conséquent il a été donné pendant la vie, il est vrai aussi que cependant cette preuve d'empoisonnement laisse moins de certitude dans l'esprit que celle qui se déduit de la présence du poison dans l'estomac et les intestins, à cause des suppositions possibles qu'elle peut faire naître sur les sources de l'arsenic;

Qu'on ne saurait donc mettre trop de circonspection dans les inductions à tirer des analyses chimiques de ce genre; mais

qu'on ne saurait non plus être trop positif, lorsqu'elles se trouvent à l'abri de toutes les éventualités que nous venons de signaler.

De la marche à suivre dans les ouvertures de corps en matière d'empoisonnement par l'arsenic, ainsi que dans les exhumations judiciaires qui sont faites dans le même but.

1° Procéder à l'ouverture du corps comme nous le disons à l'article *Empoisonnement en général;* 2° isoler le foie et la vésicule biliaire, les laver parfaitement, et les mettre dans un bocal neuf et bien nettoyé, *n'y ajouter aucun liquide;* 3° enlever les membres supérieurs en désarticulant les clavicules, et détachant du tronc les omoplates; 4° désarticuler les cuisses dans l'articulation coxo-fémorale, et enlever toutes les chairs qui forment le gras de la fesse; 5° laver avec beaucoup de soin, et à grande eau, toute la surface des membres; 6° se procurer un petit tonneau neuf et confectionné avec soin, dans le cas où l'on veut opérer un transport; y placer les membres; ne rien ajouter dans le tonneau, en fait de liquide, ou de matières solides propres à s'opposer à la putréfaction.

S'agit-il d'une exhumation judiciaire? recueillir trente livres de terre à la surface du terrain, trente autres livres dans la partie qui avoisine le cercueil. — Noter la profondeur à laquelle le cercueil est placé, l'état de conservation du cercueil; et dans le cas où celui-ci présenterait quelques ouvertures, recueillir la plus grande quantité possible de la terre qui avoisinait ces ouvertures. — Faire préparer une table neuve, ou des planches neuves et parfaitement lavées, pour y déposer le corps afin de procéder à l'autopsie. — Laver le corps dans toute son étendue, de manière à le débarrasser de la terre et des matières contenues dans le cercueil; puis procéder à l'ouverture en prenant les précautions que nous avons indiquées plus haut. — Si l'on n'enlevait que les organes contenus dans le ventre, il faudrait se procurer un cercueil neuf, et y replacer le corps avec beaucoup de soins, de manière à procéder de nouveau, s'il devenait nécessaire, à une exhumation.

La plus grande surveillance doit être exercée sur toutes les personnes qui aident les experts, afin de pouvoir constater qu'il n'a pas été introduit accidentellement d'arsenic dans les organes soumis ou à soumettre à l'analyse.

§ 20. *Action de l'acide arsénieux sur l'économie animale.* — Il n'est peut-être pas un poison qui ait fixé à un plus haut degré l'attention des médecins. Des expériences variées ont été faites sur les animaux et même sur les végétaux; des observations nombreuses d'empoisonnement ont été recueillies; et de toutes ces données on peut établir que l'acide arsénieux est vénéneux pour l'homme, les animaux et presque tous les végétaux. Je me bornerai à rappeler quelques uns des faits qui viennent à l'appui de cette proposition. Jæger, en expérimentant sur des plantes, a été conduit à admettre que l'acide arsénieux est absorbé par elles; qu'il semble d'abord porter son action sur l'irritabilité du végétal; qu'au fur et à mesure de l'absorption, la vie s'éteint dans les parties où l'oxide d'arsenic a pénétré, ce que semble démontrer l'odeur alliacée que ces parties développent en brûlant. Toutefois, M. Bory-Saint-Vincent (*Académie des sciences*, séance du 19 décembre 1836) a assuré au contraire que les plantes végétaient fort bien dans un terrain arsenical, et même dans une dissolution d'acide arsénieux.

Suivant Jæger, les animaux des classes inférieures périssent en peu de temps lorsqu'ils sont sous l'influence de ce poison; ceux des classes supérieures résistent plus long-temps à son action. Chez tous on observe une augmentation dans les quantités des fluides sécrétés, et principalement de ceux fournis par les membranes muqueuses; une diminution plus ou moins marquée des mouvements volontaires, des convulsions, et l'anéantissement de l'irritabilité. Injecté dans le système sanguin, ou appliqué sur des plaies, il agit avec plus d'intensité que lorsqu'il est introduit dans l'estomac.

Brodie a cherché à combattre une opinion généralement admise autrefois, que l'acide arsénieux produisait la mort par l'inflammation locale qu'il déterminait. Tout en faisant sentir l'influence que ce poison exerce sur le système nerveux, il ne nie pas la possibilité que l'individu ne puisse succomber à l'inflammation des organes en contact avec l'oxide d'arsenic; mais il faut alors, selon lui, qu'il ait résisté aux accidents dépendants de l'absorption.

Les expériences faites par Campbell s'accordent avec celles de Jæger et de Brodie. — Smith pense que l'acide arsénieux détermine presque constamment une inflammation locale; qu'il agit sur le cœur d'une manière spéciale, et que la mort est le résultat nécessaire de l'extinction graduelle des contractions du cœur sous l'influence de ce poison.

Si l'on examine avec soin les observations d'empoisonnement par

l'oxide blanc d'arsenic, et que l'on rapproche les symptômes morbides des altérations cadavériques, on est porté à penser que l'arsenic agit, et sur les parties où il est appliqué, et sur toute l'économie; que, placé sur la peau, sur une plaie, ou introduit dans l'estomac, il donne lieu aux mêmes symptômes généraux; que, par conséquent, il est absorbé et porté dans le torrent de la circulation; que, souvent, il détermine une inflammation locale plus ou moins forte; mais que, dans quelques cas, et quoique pris à haute dose, il peut agir sur l'économie sans laisser de traces notables de son contact avec les parties sur lesquelles il a été appliqué; que, toutes choses égales d'ailleurs, il agit plus rapidement quand il est en dissolution que lorsqu'il est en masse ou en poudre, et lorsqu'il est en poudre, avec une intensité d'autant plus grande que la poudre est plus divisée; que les expériences faites sur les animaux portent à penser qu'il exerce une action sur le cœur. Consiste-t-elle dans une diminution de la contractilité de cet organe? Est-ce une irritation portée sur sa membrane interne? Les taches rouges des valvules et des colonnes charnues militeraient en faveur de cette dernière hypothèse. La flaccidité du cœur, observée après la mort par Smith, et les syncopes que présentent assez souvent les individus qui succombent à cette sorte d'empoisonnement, tendraient à faire adopter la première.

Voici maintenant quel est l'ensemble des phénomènes morbides que l'on observe dans cette sorte d'empoisonnement : saveur peu désagréable (on a vu un grand nombre d'individus ronger des morceaux d'arsenic et les avaler peu à peu); petitesse et fréquence du pouls, qui est très dépressible; altération des traits de la face; pâleur de la peau et quelquefois état violacé de ce tissu, qui donne aux empoisonnés l'aspect des cholériques; nausées, envies de vomir, vomissements de matières muqueuses mêlées de stries de sang. Ces vomissements ne se montrent pas immédiatement après l'ingestion du poison; le plus souvent il n'ont lieu que deux, quatre, six, et même huit heures après. Si l'acide arsénieux a été pris en substance et par petits fragments, on en retrouve des traces dans les matières vomies. Anxiété précordiales, douleur avec chaleur et même sentiment de brûlure dans la région de l'estomac; soif intense, coliques plus ou moins fortes, suivies d'évacuations alvines; bientôt se développe un sentiment de constriction à l'œsophage; les boissons les plus douces sont rejetées aussitôt leur ingestion; alors de deux choses l'une, ou la mort doit être prochaine, et dans ce cas l'affaissement général devient de plus en plus grand, la respiration s'embarrasse, et l'individu succombe à l'asphyxie la plus complète; ou la mort a lieu au bout de plusieurs jours, et alors le pouls devient fréquent et plus développé; les battements du cœur sont plus forts; la respiration est gênée, la peau se couvre de sueur, le visage s'injecte, se colore; l'urine est rouge, et dans certains cas sanguinolente; une démangeaison se manifeste sur toute la peau du corps, souvent

même c'est une éruption qui tantôt a l'aspect des petites ampoules que produisent les piqûres d'ortie, ou bien qui se présentent sous la forme de petits boutons miliaires non vésiculeux, dont quelques uns même peuvent offrir plus de volume. Ce phénomène en a souvent imposé à des médecins ; ils ont regardé les symptômes de l'empoisonnement qui s'était manifesté comme les prodromes de cette éruption. Souvent aussi la mort survient au milieu d'un appareil de symptômes des plus effrayants : l'individu est en proie à des convulsions horribles; il exprime avec force les souffrances qu'il éprouve, se roule sur le carreau, gémit sur son sort, et appelle une mort qui ne peut le fuir, et qui arrive au milieu des plus vives douleurs.

Le tableau que nous venons de tracer est loin d'être constant, et nous devons signaler cette circonstance importante, que l'on connaît plusieurs exemples d'individus empoisonnés par l'oxide blanc d'arsenic, qui ont succombé sans avoir présenté de phénomènes morbides autres que quelques syncopes. Laborde, Chaussier et Renault ont rapporté des cas de ce genre.

§ 16. *Altérations pathologiques.* — Rougeur plus ou moins marquée de la membrane muqueuse gastrique, s'étendant quelquefois à l'œsophage ; teinte brunâtre de quelques replis de l'estomac ; ecchymoses sous-muqueuses plus ou moins larges, se rencontrant principalement dans des points où un petit fragment d'oxide d'arsenic a séjourné ; injection plus ou moins marquée des vaisseaux gastriques; intestins souvent très rétrécis ; fluidité et état sirupeux du sang dans le cœur et dans les vaisseaux ; poumons gorgés de sang comme dans la mort par asphyxie ; quelquefois aussi plaques rouges sur les valvules mitrale ou tricuspide, ainsi que sur les principaux faisceaux des ventricules du cœur. Rien de plus variable que ces diverses altérations ; dans certains cas, elles manquent entièrement, ainsi que Chaussier, Muller et M. Marc en ont rapporté des exemples ; dans d'autres circonstances, elles sont à peine prononcées, en sorte qu'il ne faudrait pas conclure de leur absence que le poison a été introduit après la mort.

M. Rognetta a surtout insisté sur la déliquescence et l'état sirupeux du sang, que Morgagni (*Epit.* LIX), Ruysch (*Opera omnia*, t. III; *Thesaurus anat.*, VIII, n° 70, édit. Amsterd., 1757), Brodie et Magendie avaient aussi signalé. Il a rappelé que Eller (*Histoire de l'Académie des sciences de Berlin*, 1752) avait mêlé de l'acide arsénieux à du sang qu'il venait de tirer d'une veine, et que ce fluide s'était cependant coagulé immédiatement ; que la fluidité du sang était donc un phénomène vital développé sous l'influence de l'action asthénisante du poison, et non un phénomène chimique.

Action physiologique. — L'acide arsénieux n'amène pas la mort par l'action locale qu'il détermine sur les parties avec lesquelles il est en contact ; les altérations qu'il produit généralement sont tout-à-fait in-

suffisantes pour expliquer la mort. C'est par l'influence qu'il exerce sur le système nerveux qu'il détruit la vie. Cette influence est-elle asthénisante ou hyposthénisante? l'ensemble des faits et des expériences tend a appuyer la première hypothèse que M. Rognetta a soutenue, et que Brodie avait si bien développée auparavant.

§ 17. *Antidotes et traitement.* — On a tour à tour conseillé l'emploi des huiles, des graisses, du lait, de l'eau sucrée, de l'albumine, des décoctions de noix de galle, de quinquina, d'écorce de pin, de grenade, de poudre de charbon, les sulfures alcalins et les eaux sulfureuses artificielles. Ces divers contre-poisons ont presque toujours été de nul effet, et quelques uns d'entre eux n'auraient même pas pu être donnés sans danger. En 1834, Bunzen a proposé un nouvel agent antidotique, le peroxide de fer hydraté (sesqui-oxide). Ce corps se combine très facilement avec l'acide arsénieux, et forme un composé arsénité de fer, qui, à cause de son insolubilité même dans l'eau bouillante, doit être presque de nul effet sur l'économie animale. Des expériences ont été faites pour en connaître la valeur, et MM. Borelly, Boulay, Damaria, Lassaigne, Lesueur, Miquel, Orfila, Renault et Soubeiran sont tous tombés d'accord pour considérer le sexqui-oxide de fer hydraté comme un contre-poison puissant de l'acide arsénieux. On l'a de plus employé chez l'homme, et avec succès, dans quelques cas; toutefois, l'expérience acquise sous ce rapport ne comporte pas encore un assez grand nombre de faits. En général, lorsque le poison et l'antidote ont été donnés en même temps, les animaux ont pu résister à des doses assez considérables de poison. Les résultats ont été ensuite variables lorsque l'antidote a été administré après le contre-poison, suivant le temps qui s'est écoulé entre les deux. Mais ce contre-poison a un inconvénient : c'est qu'il en faut des doses assez considérables pour neutraliser les effets de l'acide arsénieux; ainsi, quelques personnes ont porté à seize fois le poids du poison, la quantité à administrer, et d'autres à trente-deux fois; et comme il n'est pas rare de voir des individus avaler plusieurs gros d'acide arsénieux, on comprend qu'il faut alors employer plusieurs onces d'oxide de fer pour espérer un résultat satisfaisant. Soufflard a pris en vain dix-huit à vingt onces de peroxide de fer hydraté. M. Chevalier ayant été chargé d'analyser le tube digestif du sieur Chamourel, qui avait été empoisonné par l'acide arsénieux, et auquel on avait fait prendre une quantité considérable de sesqui-oxide de fer hydraté, a trouvé que la portion d'antidote et de poison qui occupait l'intestin grêle cédait à l'eau bouillante de l'acide arsénieux, tandis que le mélange des mêmes substances contenues dans l'estomac n'en fournissait pas; cependant, la proportion de sesqui-oxide de fer que renfermait l'intestin grêle était considérable; tout l'acide arsénieux n'avait donc pas été neutralisé par le contre-poison (analyse inédite).

Le fer hydraté est l'un des antidotes qui réussissent le mieux, mais

malheureusement les résultats ne sont pas toujours aussi bons que l'indique la théorie. Des discussions graves, élevées à ce sujet, ont engagé dernièrement la Société de médecine à nommer une commission composée de MM. Deville, Sandras, Nonat et Guibourt, pour examiner cette question par des expériences directes. La commission examine d'abord l'action de l'acide arsénieux injecté dans l'œsophage de plusieurs chiens ; la mort en est la suite inévitable, mais d'autant moins rapide que l'acide arsénieux a été donné à une dose plus forte.

Comme la ligature de l'œsophage est par elle-même une cause de la mort, un examen comparatif démontre que les chiens chez qui cette opération a été pratiquée vivent plusieurs jours de suite, tandis que par l'acide arsénieux la mort avait toujours lieu au moins dans les vingt-quatre heures.

Le peroxide fer hydraté étant regardé principalement comme un antidote certain, la commission examine l'action des divers oxides de fer : deux chiens empoisonnés par l'acide arsénieux prennent aussitôt après une forte dose de protoxide ; celui-ci ne produit aucun effet, la mort est aussi prompte que par l'arsenic seul ; avec l'oxide noir, les résultats sont les mêmes. Les expériences avec le peroxide de fer hydraté donnent les résultats suivants : 1° un demi-gros d'acide arsénieux combattu par six onces de peroxide de fer gélatineux prolonge de quelques instants la vie de l'animal ; 2° une même dose d'arsenic, huit onces d'hydrate de peroxide conservé depuis long-temps, sont donnés successivement à un autre animal, qui résiste près de quarante-huit heures à l'action du poison. Enfin dans une dernière expérience, mais où la quantité de peroxide de fer est énorme, l'animal a vécu aussi long-temps que si on lui avait pratiqué seulement la ligature de l'œsophage ; l'expérience avait été faite avec quatre grains d'acide arsénieux et seize onces de peroxide de fer hydraté, correspondant à une once de peroxide supposé sec.

L'emploi du peroxide de fer hydraté gélatineux semblerait par conséquent d'un effet certain ; mais il faut, comme on le voit, en prendre de très grandes quantités, afin de détruire les effets délétères de l'acide arsénieux. Suivant M. Guibourt, le sous-carbonate de fer des pharmacies, qui n'est autre qu'un peroxide de fer hydraté (non humide), possèderait les mêmes propriétés que l'oxide de fer gélatineux, et aurait sur lui l'avantage de pouvoir être donné sous un plus petit volume, et de se trouver toujours pour ainsi dire sous la main dans les empoisonnements par l'acide arsénieux. Dans les expériences faites par la commission, un chien avale quatre grains d'acide arsénieux et deux onces de peroxide hydraté sec ; l'animal meurt le septième jour, et les organes ne démontrent aucune ulcération ; on remarque seulement quelques taches noirâtres sur la membrane muqueuse ; un autre chien prend la même quantité d'acide arsénieux combattu par trois onces de peroxide hydraté sec ; la mort est de douze heures plus longue à survenir que dans le

cas précédent, et les organes ne démontrent pas plus de désordre.

Il résulte donc de ces expériences, 1° que le protoxide de fer et le deutoxide de fer sont incapables de servir d'antidotes à l'acide arsénieux ; qu'ils forment avec lui des sels solubles. M. Guibourt a reconnu que ces sels donnaient des taches d'arsenic par l'appareil de Marsh ; 2° que le peroxide de fer hydraté humide est un très bon contre-poison, mais qu'il est assez difficile de se le procurer, et que son emploi est incommode ; 3° que le sous-carbonate de fer des pharmacies peut remplacer le peroxide gélatineux avec avantage ; 4° que le peroxide de fer agit en donnant lieu à un arsénite insoluble.

La commission a ensuite examiné comment agiraient les arsénites de fer.

Dans une première expérience, l'arsénite et le sous-arsénite de fer sont introduits dans l'œsophage avec ligature; les deux chiens soumis à cette épreuve sont morts dans les vingt-quatre heures ; les organes ne démontrent rien de particulier, seulement on remarque des ecchymoses çà et là dans les deux cas ; 2° on fait avaler à deux chiens de l'arsénite et du sous-arsénite de fer mélangé avec des aliments, mais sans ligature de l'œsophage. Celui qui a pris l'arsénite de fer n'éprouve pas de vomissements et n'est même pas purgé; il est triste, mange peu pendant quelques jours, mais au bout de quelque temps il a repris son état normal. Le chien qui a pris le sous-arsénite de fer éprouve au contraire de forts vomissements, mais il se rétablit aussi beaucoup plus vite.

On sait que le suc gastrique contient de l'acide chlorhydrique, lactique et acétique, et c'est à ces acides que M. Guibourt attribue l'effet délétère qui s'est produit avec les arsénites de fer ; cependant nous ne sommes pas tout-à-fait de son opinion à cet égard. Nous admettrons bien, avec M. Guibourt, que les acides décomposent les arsénites de fer ; mais pourra-t-il nous dire pourquoi l'action du sous-arsénite de fer a produit des effets plus graves que l'arsénite, et ne doit-il pas se produire une plus grande quantité d'acide arsénieux avec l'arsénite qu'avec le sous-arsénite? M. Guibourt, ou pour mieux dire la commission, s'appuie d'une seule expérience qui ne suffit pas dans des questions de cette nature.

L'emploi du sous-carbonate de fer peut être très bon ; cependant il faudrait ne pas passer aussi légèrement sur son mode d'action, et ne pas dire que l'on peut prendre le sous-carbonate de fer que l'on a sous la main. Nous dirons 1° que ce carbonate n'est pas toujours bien préparé, qu'il peut retenir de sous-sulfate de fer, si la dose d'alcali employée à sa préparation n'est pas suffisante ; 2° qu'il peut arriver que cet oxide retienne des traces d'alcali pour n'avoir pas bien été lavé, et dont la présence pourrait être très nuisible dans cet oxide, comme antidote de l'acide arsénieux. Enfin, nous croyons que ce carbonate de fer peut bien être un bon antidote de l'acide arsénieux, mais que dans ce cas il doit être préparé d'une manière toute spéciale.

Voici maintenant des faits à l'appui : Une jeune personne ayant pris 56 grains d'acide arsénieux, M. le docteur Deville fut appelé pour lui donner les premiers soins. Ce dernier ayant appris que cette jeune personne avait pris de l'acide arsénieux, ordonna du lait et des émollients; puis, aidé des conseils de M. Delens, il fit prendre à la malade huit onces environ de peroxide de fer hydraté, en huit doses différentes, de quart d'heure en quart d'heure, et ne cessa que lorsque le peroxide de fer eut déterminé plusieurs vomissements, et lorsque les phénomènes principaux eurent disparu. Douze jours après, cette personne était entièrement rétablie. (*Journal de toxicologie et de chimie,* année 1838.)

Dans le mois d'octobre 1839, MM. S... père et fils éprouvèrent de violents vomissements après leur repas du soir; cet effet est attribué à un résidu que l'on trouve au fond de la bouteille contenant le vin. Cette substance portée chez M. Batilliat, pharmacien à Mâcon, est reconnue par ce chimiste pour être de l'arsenic métallique. N'ayant pas de peroxide de fer gélatineux, il remit au médecin que l'on avait envoyé chercher, une certaine quantité de peroxide de fer hydraté desséché à l'air libre (carbonate de fer), qui fut administré par cuillerées, jusqu'à ce que les vomissements eussent cessé. Observons cependant que ces personnes se trouvèrent à une certaine distance de la ville, et que le peroxide de fer hydraté ne fut donné que trois heures après les premiers symptômes de l'empoisonnement. M. Batilliat craignant que les effets du peroxide de fer hydraté ne fussent pas aussi certains que ceux du peroxide gélatineux, profita de ce laps de temps pour en préparer deux litres de ce dernier, qui furent administrés, quoique les vomissements eussent cessé. Vers les quatre heures du matin, les malades s'endormirent; le lendemain, la journée se passa sans accidents; le surlendemain, ils furent se promener sans qu'aucun autre symptôme se manifestât.

Le résidu contenu dans la bouteille était de l'arsenic métallique, métal très oxidable, surtout en présence d'un liquide aussi complexe que le vin, qui, passant à l'état d'acide arsénieux, avait donné lieu à des accidents très graves; il fallait, en conséquence, connaître la quantité d'acide arsénieux qui pouvait se produire en pareil cas, et c'est ce que fit avec beaucoup de sagacité M. Batilliat en mettant du vin en contact avec le résidu métallique. Après vingt-quatre heures de macération, l'analyse lui fournit, dans 808 grammes de vin environ, 1 gramme 3 décigrammes d'acide arsénieux; et il est sans aucun doute que le vin que MM. S... avaient pris devait contenir une très grande proportion d'acide arsénieux; le séjour du vin avec le métal ayant été de huit mois environ.

Parmi les exemples du peroxide de fer gélatineux (comme antidote), celui-ci prouve cependant assez en sa faveur; car le contre-poison a été administré long-temps après l'acide arsénieux, qui se trouvait dans toutes

les circonstances favorables, et à une dose assez forte pour causer des accidents aussi prompts que funestes. Le peroxide de fer hydraté ayant arrêté, ou pour mieux dire annihilé les premiers accidents, il faut donc lui attribuer tous les bons effets de cette guérison. Mais nous ferons remarquer qu'ici l'acide arsénieux devait être en dissolution dans le vin; qu'il se trouvait par conséquent dans les circonstances les plus favorables à la formation d'arsénite de fer, et qu'il n'en saurait être de même pour le cas où, comme cela arrive le plus souvent, l'acide arsénieux est pris, soit en poudre grossière, soit en poudre très fine. (*Journal de chimie médicale*, janvier 1840.)

Lesueur dit que l'oxide de fer hydraté doit être promptement administré, et qu'il faut 5 onces 2 gros de cet oxide pour annihiler 8 à 9 grains d'acide arsénieux.

Bouley indique douze parties de peroxide pour une d'acide arsénieux.

Dans un empoisonnement par l'acide arsénieux il y a trois conditions à remplir : 1° évacuer le poison ; 2° le neutraliser ; 3° combattre les effets qu'il a produits.

On n'est pas d'accord sur le liquide qu'il faut administrer pour expulser le poison ; on a conseillé l'eau tiède ou l'huile. L'eau tiède a l'inconvénient de dissoudre le poison, et de faciliter ainsi son absorption ; l'huile favorise très bien les vomissements, mais les malades répugneront toujours à en boire, aussi vaut-il mieux s'adresser à l'eau chaude tenant en suspension du peroxide de fer hydraté, et faire vomir peu à peu après son administration. De cette manière on remplit à la fois les deux indications. Quant à la troisième, il s'est élevé à cet égard de vives discussions ; M. Orfila a fait sentir l'utilité qu'il pouvait y avoir à opérer, au moyen de la saignée, la sortie d'une portion de poison absorbé et à dissiper les symptômes généraux développés. M. Rognetta partant de ce principe que l'acide arsénieux est asthénisant, a conseillé l'emploi des toniques. Des expériences faites sur des chiens, en présence d'une commission nommée par l'Académie de médecine, ont eu pour objet de déterminer la valeur de ces deux moyens, et les résultats ont été favorables aux toniques contre la saignée. Il faut cependant à cet égard établir une distinction. La médication tonique doit, suivant nous, être employée toutes les fois que les phénomènes généraux indiquent un affaiblissement et une prostration très marqués ; mais il est des cas d'empoisonnements dans lesquels la réaction inflammatoire ayant lieu, la saignée pourra être utile. M. Rognetta emploie un mélange de bouillon et de vin à parties égales, avec addition même d'alcool ou d'eau-de-vie, mélange qu'il administre à la dose de quatre onces, de demi-heure en demi-heure, ou d'heure en heure selon le cas. C'est par l'estomac et par le rectum qu'il fait prendre ce mélange.

On devra donner le sesqui-oxide de fer hydraté, précipité du persulfate au moyen de l'ammoniaque, lavé à grande eau, et conservé

à l'état gélatineux ; on le suspendra dans de l'eau sucrée, et on le fera prendre au malade à la dose de 2, 3, 4 ou 5 onces ; en même temps, on provoquera les vomissements, afin d'évacuer le poison et son antidote, et on terminera par l'administration d'une certaine dose de sesqui-oxide de fer, dont une proportion notable doit séjourner dans l'estomac du malade, de manière à être transportée dans le canal intestinal. Il est aussi très important de déterminer des évacuations alvines ; et quand on reconnaîtra dans celles-ci la présence du contre-poison, ce sera pour le médecin un espoir d'arriver à un résultat heureux. Il ne faut pas toutefois accorder à ce contre-poison plus de confiance qu'il n'en mérite. L'acide arsénieux est facilement absorbé, et l'antidote ne peut rien contre les molécules du poison qui sont introduites dans le torrent de la circulation ; le succès sera donc, dans beaucoup de cas, soumis à une question de temps, et surtout à l'état dans lequel l'acide arsénieux aura été pris.

Mode de préparation du contre-poison. — Prendre 1000 parties de sulfate de fer purifié, les dissoudre dans 4000 parties d'eau ; y ajouter 200 parties d'acide sulfurique ; porter le tout à l'ébullition dans une capsule de porcelaine ; verser alors peu à peu une quantité d'acide nitrique suffisante pour faire passer l'oxide de fer à l'état de peroxide, ce que l'on reconnaît à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs nitreuses par l'addition d'acide nitrique. Laisser refroidir ; étendre la dissolution de 20 à 30 fois son poids d'eau ; précipiter l'oxide de fer par l'ammoniaque en excès ; laver jusqu'à ce que l'eau de lavage ne précipite plus par l'eau de baryte ; jeter sur une toile, laisser égoutter et mettre dans un flacon.

§ 18. *Questions qui ont été posées par les magistrats, relativement à des cas d'empoisonnement par l'acide arsénieux.*

Première. — *Est-il possible de trouver dans le canal digestif d'un individu qui ne serait pas mort empoisonné par l'oxide blanc d'arsenic, des corpuscules blancs ayant l'apparence de ce poison?* (Voy. p. 417.)

Deuxième. — *Peut-on conclure, de ce qu'une poule est morte après avoir mangé de l'orge avec laquelle on avait préparé une tisane, que l'orge était empoisonnée?*

Laurent ayant succombé cinq jours après avoir mangé d'une omelette dans laquelle devait se trouver de l'oxide d'arsenic, suivant l'accusation, prit, dans cet intervalle, plusieurs tisanes qui furent préparées et administrées par sa femme. L'un des médecins qui donnaient des soins au malade fut frappé de la mauvaise saveur de la décoction d'orge, et s'écria : « Ah ! que c'est âpre ! que c'est mauvais ! » Une poule qui avait avalé des grains d'orge provenant de cette tisane mourut le lendemain. Un chat, qui avait mangé les intestins de cette poule,

éprouva de violentes convulsions. — Si l'acide arsénieux est mis dans l'eau en même temps que l'orge propre à faire la tisane, il se dissout, pénètre dans la fécule de l'orge, et ce dernier en contient une certaine proportion. Si, comme dans l'affaire Laurent, l'oxide d'arsenic est mis dans la tisane, après que celle-ci a été faite, il peut se dissoudre; mais les grains d'orge saturés d'eau ne peuvent plus l'absorber, et n'en contiennent pas; seulement il peut exister à leur surface une quantité d'acide arsénieux pulvérulent suffisante pour faire périr une poule. M. Orfila, qui a rapporté cette observation dans le *Journal de chim. méd.*, t. I, p. 65, s'est depuis long-temps élevé avec raison contre cette manière de procéder de quelques médecins, qui, pour savoir si une personne a été empoisonnée, donnent à des animaux une portion des matières vomies, des restes d'aliments, etc. C'est le mode d'expérimentation le plus trompeur; il a de plus l'inconvénient de diminuer considérablement les ressources de l'analyse chimique, et de lui faire perdre une partie des matériaux sur lesquels elle doit porter.

Troisième. — *De ce que des sangsues appliquées à la surface du corps d'une personne que l'on suppose avoir été empoisonnée par l'acide arsénieux meurent tout-à-coup, cela prouve-t-il que les sangsues sont mortes sous l'influence du même poison?* — M. Orfila a fait remarquer avec raison que l'on n'a pas observé une mortalité plus grande dans les sangsues que l'on appliquait au cou ou sur l'abdomen des personnes empoisonnées. Des expériences faites sur des chiens empoisonnés par le sublimé ou l'acide arsénieux, ont confirmé ce résultat de l'observation; et cependant il suffit de plonger des sangsues dans une liqueur composée de deux livres deux onces d'eau et de deux grains d'acide arsénieux, dissolution au 9840e de cet acide, pour les faire périr. On ne saurait donc inférer aucune conséquence de cet effet, comme preuve d'empoisonnement d'un individu.

Quatrième. — *Lorsque l'acide arsénieux a servi à saupoudrer un aliment solide qui a été mangé, est-il possible de ne pas le retrouver à l'état solide dans l'estomac, quoiqu'on le rencontre en dissolution dans le liquide que cet organe renferme?* — Cette question nous fut adressée à MM. Orfila, Barruel et moi, en 1831, par le président des assises de Reims, dans l'affaire de la fille Brodet, soupçonnée d'avoir empoisonné le sieur Crevot. M. Barruel l'a résolue négativement; M. Orfila et moi, par l'affirmative. M. Barruel se fondait sur le peu de solubilité de l'acide arsénieux à froid, et sur cette circonstance, qu'il n'avait jamais observé un cas d'empoisonnement par l'acide arsénieux pris à l'état solide sans avoir retrouvé cette substance dans les parois de l'estomac, alors qu'il en constatait la présence par l'analyse dans la liqueur gastrique. Nous pensâmes au contraire que, malgré qu'on n'en eût pas d'exemple, il n'était pas impossible que le fait pût avoir lieu; et en effet le raisonnement l'indique. Que l'on suppose que la presque totalité du

poison ait été évacuée par les vomissements, qu'il ne reste plus que des portions infiniment petites de ce poison, n'est-il pas possible qu'elles se dissolvent complétement, puisque l'acide arsénieux *est soluble?* Ce qui ne s'oppose pas à ce que les choses se passent, dans la très grande généralité des cas comme M. Barruel l'a avancé. Dans le cas dont il s'agissait, il existait un motif de plus pour admettre cette dissolution : c'est qu'on s'était servi de l'acide arsénieux pulvérisé à l'usage des agriculteurs, c'est-à-dire en poudre excessivement fine devenue opaque, et rendue par cela même plus soluble; que d'ailleurs la personne empoisonnée avait cessé de vomir plusieurs heures avant la mort. D'ailleurs l'acide arsénieux est peut-être plus soluble dans le suc gastrique que dans l'eau; ce qui tendrait à le prouver, c'est la difficulté que l'on éprouve à le précipiter par l'acide hydrosulfurique des liqueurs animales dans lesquelles il se trouve dissous.

Cinquième. — *Peut-il arriver que de l'acide arsénieux, avalé sous cet état, ne se trouve plus dans le canal digestif, et qu'à sa place on découvre du sulfure jaune d'arsenic?* — Cette question, adressée à M. Orfila aux assises de la Seine en 1831, a été résolue affirmativement par ce savant professeur, en admettant que le poison eût été pris en poudre impalpable. Il s'est fondé : 1° sur ce qu'il se développe de l'acide hydrosulfurique dans le canal intestinal; 2° que l'acide arsénieux se transforme en sulfure jaune non seulement dans le gaz acide hydrosulfurique humide, mais encore dans ce gaz sec, et à la température de 3 à 4°, à plus forte raison lorsque celle-ci est de 25 à 30°. Mais cette transformation serait beaucoup plus difficile si l'oxide d'arsenic était en fragments; elle serait même fort incomplète, puisque, dans une des expériences que M. Orfila a faites, l'arsenic n'a commencé à jaunir qu'au bout de 40 heures, et qu'au bout de 20 jours il n'était que très faiblement coloré à la surface.

Sixième. — *Est-il possible que l'acide arsénieux solide, que l'on aurait pu découvrir dans le canal digestif vingt-quatre heures après la mort, fût dissous et entraîné par les produits de la putréfaction, de manière à ce qu'on n'en retrouvât plus quelques jours plus tard à l'état solide?* — L'acide arsénieux se transforme si facilement en arsénite d'ammoniaque, que le sous-carbonate d'ammoniaque qui se développe par la putréfaction peut facilement opérer cet effet.

De la poudre aux mouches. — Cette substance n'est autre chose que la mine de cobalt arsenicale très divisée, ou l'arsenic métallique réduit en poudre fine qui a été exposée à l'air; c'est donc à tort qu'on l'a généralement regardée comme composée seulement d'arsenic plus ou moins oxidé; quoi qu'il en soit, elle contient une certaine proportion d'arsenic à l'état métalli-

que, et d'acide arsénieux (oxide blanc d'arsenic). Elle constitue une poudre d'un gris noirâtre, reconnaissable aux caractères suivants : mise sur un charbon ardent, elle y répand des vapeurs blanches d'acide arsénieux d'une odeur alliacée; si on la fait bouillir dans de l'eau, elle donne une dissolution d'acide arsénieux, qui se colore en jaune-rougeâtre par l'acide hydrosulfurique, et précipite quand on ajoute au mélange de l'acide chlorhydrique. Le résidu chauffé dans un tube fournit de l'arsenic qui miroite le verre. Mise dans l'appareil de Marsh elle donne de l'arsenic.

Action sur l'économie animale. — Les expériences de Renaud démontrent que cette poudre est vénéneuse pour les chiens à la dose de cinq grains; deux observations recueillies chez l'homme dénotent aussi ses propriétés délétères. Dans l'une (*Rapport sur les travaux de la Société d'émulation de Rouen*, frimaire an VII), il s'agit d'un marchand de vin de Rouen qui, en déjeunant avec cinq de ses amis, but avec eux une pinte de vin; ils furent très malades avant la fin du déjeuner, et l'un d'eux mourut le lendemain; les cinq autres furent sauvés : de la poudre aux mouches fut trouvée dans la bouteille qui contenait le vin. — Dans l'autre (*Acta physico-medica Acad. Cæsar. natur. curios.*, anno 1740), quatre personnes de la même famille ayant mangé, dans un repas, des poires sèches que l'on avait fait bouillir avec six gros de poudre aux mouches, le père, âgé de cinquante ans, mourut au bout de treize heures; la fille aînée, âgée de dix ans, au bout de neuf heures; une petite fille de six ans, après dix-huit heures, et la plus jeune, qui n'avait que deux ans et demi, et qui n'avait mangé que ce qu'elle avait raclé au fond de la marmite, ne succomba que le dixième jour. (Orfila, *Toxicologie*, t. I, p. 456.)

Oxide noir d'arsenic. — Cet oxide n'existe pas; ce n'est qu'un mélange d'arsenic métallique et d'acide arsénieux; il se produit toutes les fois que l'arsenic en poudre est exposé à l'air; il présente donc toutes les propriétés de la poudre aux mouches, à part le cas où on le traite par l'eau régale : il ne donne que de l'acide arsenique, qui précipite en jaune-serin et à l'aide de la chaleur par l'acide hydrosulfurique (sulfure jaune d'arsenic), et qui ne fournit pas de précipité par la potasse. Son action sur l'économie animale est la même que celle de la poudre aux mouches; à poids égal il est même plus délétère.

Sulfure d'arsenic.—Il existe deux composés chimiques de

soufre et d'arsenic, le protosulfure rouge et le deutosulfure jaune. Ces deux sulfures existent dans la nature, et peuvent aussi être préparés par l'art; il importe au médecin légiste de savoir qu'il existe, ainsi que M. Guibourt l'a démontré, une très grande différence entre les sulfures naturels et les sulfures artificiels. Ce fait, dont la preuve chimique n'a été établie qu'en l'année 1826 (*Journal de chimie médicale*, mars), avait déjà été reconnu depuis long-temps, même par les ouvriers, qui regardaient les sulfures natifs comme n'étant pas vénéneux, tandis qu'ils considéraient comme des poisons les sulfures artificiels. Sur dix grammes de sulfure jaune traités par l'eau et bouillis avec elle, M. Guibourt n'a retiré que 0,6 de sulfure d'arsenic; le sulfure rouge n'a perdu, au contraire, que 0,15 grammes. M. Decourdemanche a, il est vrai, démontré depuis que les diverses variétés de sulfure d'arsenic décomposent l'eau à froid, et, à plus forte raison, à chaud, pour se transformer en acide arsénieux et en acide sulfhydrique; mais, tout en tenant compte de cette décomposition, il est impossible de ne pas admettre que le sulfure jaune d'arsenic artificiel ne soit presque entièrement formé d'acide arsénieux, tandis qu'il en existe très peu dans le sulfure rouge, et, enfin, qu'il n'en existe pas dans l'un et l'autre sulfures natifs. M. Proust avait anciennement obtenu un résultat analogue (1). *Caractères communs* : Mis sur des charbons ardents, ils dégagent des vapeurs blanches d'acide arsénieux; traités par la potasse et le charbon, ou mieux par le flux noir, ils donnent de l'arsenic métallique (*voy.* § 5). Si on les fait bouillir dans de l'eau, ils fournissent des quantités variables d'acide arsénieux en dissolution, suivant leur espèce. — On les distingue surtout à leurs propriétés physiques. Le sulfure jaune d'arsenic natif est d'un jaune d'or très brillant, transparent, friable. Le sulfure jaune artificiel est en morceaux d'un jaune opaque, demi-vitreux, ou bien en poudre jaune opaque et très fine. Le sulfure rouge natif est brillant, rouge-orangé, diversement cristallisé, tandis que le sulfure rouge artificiel est en morceaux ou en poudre opaque, et de

(1) M. Chevalier a cependant récemment cherché à prouver que les sulfures d'arsenic renferment des oxides, mais ce fait est très contestable.

couleur rouge-brique. Si l'on voulait démontrer la présence du soufre dans ces composés qui, par leurs caractères physiques, se distinguent de toutes les autres préparations arsenicales, on pourrait agir sur le résidu du traitement par le flux noir; car, dans cette opération, il se forme du sulfure de potassium soluble dans l'eau, capable de dégager de l'acide sulfhydrique par l'acide chlorhydrique étendu d'eau, gaz qui peut noircir le papier imprégné d'acétate de plomb en formant du sulfure de plomb; ou bien on pourrait faire bouillir pendant long-temps, dans de l'eau, placée dans un petit tube à boule, une portion de sulfure d'arsenic, en ayant soin de mettre dans la partie supérieure du tube un papier imprégné d'acétate de plomb : l'eau serait décomposée; il se formerait de l'acide sulfhydrique, qui viendrait agir sur le papier et le noircirait. Ces sulfures traités à chaud par l'acide nitrique et mis dans l'appareil de Marsh donnent de l'arsenic métallique.

Action sur l'économie animale. — Il résulte des expériences de M. Renault qu'il existe une différence d'action énorme entre les sulfures natifs et les sulfures artificiels ; ce médecin a fait prendre les premiers à la dose de deux gros à des chiens de différentes tailles, sans qu'ils en aient éprouvé aucune incommodité. Hoffmann avait déjà obtenu des résultats analogues ; toutefois M. Smith et M. Orfila les considèrent comme des poisons, puisque, dans leurs expériences, ces sulfures ont amené la mort des animaux à la dose d'un à deux gros. M. Orfila n'avait pas d'abord adopté les idées de Renault sur la grande différence d'action des deux espèces de sulfures ; mais, depuis les recherches de M. Guibourt, il a considéré les sulfures natifs comme étant beaucoup moins vénéneux. L'analyse chimique des sulfures artificiels que nous avons donnée plus haut ne peut pas laisser de doutes à cet égard.

Les expériences de M. Decourdemanche tendent à démontrer que tous les liquides sont capables d'être décomposés par les sulfures d'arsenic ; que le vin, le bouillon gras, le bouillon aux herbes, le cidre, le café, les décoctions de végétaux se décomposent plus facilement que l'eau seule, soit que l'on agisse à froid, soit que l'on agisse à chaud. Il y a donc tout lieu de croire que le même effet doit avoir lieu dans l'estomac ; c'est au moins ce que tend à démontrer une expertise du pharmacien que je viens de citer, dans laquelle les liqueurs de l'estomac, et les matières des vomissements soumises à l'ébullition, dégagèrent une proportion très notable d'acide sulfhydrique ; d'où il suit que l'on pourrait trouver de l'acide arsenieux en dissolution dans les liqueurs de

l'estomac d'un individu qui n'aurait pris que du sulfure d'arsenic : nous ajouterons toutefois qu'il est presque impossible que l'on trouve l'un sans l'autre. Voici une observation d'empoisonnement par cette substance qui m'a été communiquée par M. Robert, agrégé de la Faculté, et qui fera bien apprécier l'influence délétère du sulfure jaune d'arsenic.

Empoisonnement par le sulfure jaune d'arsenic.

XLI. Dans la nuit du 8 au 9 septembre 1827, Rotato (Félix), âgé de 30 ans, d'une forte constitution, peintre, s'étant levé pour faire un verre d'eau sucrée, prit un paquet contenant du sulfure d'arsenic (orpin, orpiment) pour un paquet voisin qui renfermait de la cassonade; il en mit une quantité assez considérable dans l'eau qu'il avala. Le liquide n'ayant aucun mauvais goût, il ne s'aperçut de sa méprise qu'après qu'il en eut bu une certaine quantité. Il se rendormit ; mais trois heures après il fut pris de douleurs vives à l'estomac et dans le ventre ; il vomit abondamment; quelques heures plus tard, il eut deux selles jaunes. Le lendemain, même état ; il but abondamment de l'eau sucrée. Le troisième jour au matin (10 septembre) il entra à l'Hôtel-Dieu.

Douleurs vives à la base de la poitrine et en des points variables du ventre, se propageant sur le trajet de l'œsophage, et venant se terminer par un sentiment de constriction à la gorge; vomissements fréquents de liquides verdâtres ; quelques selles liquides ; ventre un peu sensible à la pression. Douleurs dans tous les membres, peau presque froide, face pâle, lèvres tremblantes, pouls à peine sensible.

(Boissons mucilagineuses ; lavements : trente sangsues à l'épigastre; cataplasmes sur le ventre, sinapismes aux extrémités). Dans la journée même état. — Pendant la nuit subdélirium. Même état du reste. —Le 4 au matin, vomissements moins fréquents, dévoiement plus abondant, ventre un peu tendu et météorisé, plus douloureux que la veille; face pâle, peau couverte d'une sueur froide, tremblements dans les membres, pouls insensible; délire tranquille. Il expire à 10 heures du matin. — *Autopsie cadavérique faite 20 heures après la mort*. Roideur très considérable. — Tête. Le tissu cellulaire arachnoïdien, surtout à la convexité, est le siége d'une infiltration séreuse assez marquée. Le cerveau est un peu plus injecté que dans l'état normal. La moëlle épinière n'est pas examinée. — Les poumons sont gorgés de sang à leur bord postérieur ; du reste partout crépitants et sains. — Le cœur est le siége d'une hypertrophie assez considérable. Son tissu n'offre rien de remarquable : la face interne des ventricules est dans l'état normal ; celle de l'oreillette gauche, près de l'orifice du ventricule, offre quelques taches irrégulières, d'un rouge foncé, qui ressemblent à des ecchymoses ; leur siége est sous la membrane interne de l'oreillette : il ne s'étend pas plus profondément. Comme cette oreillette contenait un caillot sanguin, on pouvait attribuer cette coloration à sa présence. Cependant l'oreillette droite, qui contenait du sang en plus grande quantité, n'offrait rien de semblable.

Le tube digestif, examiné avec soin à commencer par l'œsophage, était dans l'état suivant : L'œsophage offrait une teinte jaunâtre légère; il était sain du reste. L'estomac ne présentait pas d'altération remarquable dans ses deux tiers gauches, mais toute la portion voisine du pylore offrait une couleur rouge formée par une multitude de points rapprochés.

Cette portion contenait un liquide muqueux verdâtre dans lequel on distinguait un assez grand nombre de petites paillettes irrégulières, jaunes, brillantes. Quelques unes semblaient accolées à la membrane muqueuse, et comme logées entre les plis de celle-ci. On les enlevait facilement avec le doigt : et l'on reconnaissait que le poison n'avait exercé aucune action chimique, aucune lésion de tissu : seulement l'injection était plus marquée. Le duodénum et le tiers supérieur de l'intestin grêle étaient également très injectés ; il y avait çà et là de petites ecchymoses ; les valvules étaient plus saillantes et plus rapprochées ; les tuniques offraient entre les doigts plus d'épaisseur que dans l'état naturel. La partie moyenne de cet intestin était à peu près saine, ses tuniques très minces ; mais vers le gros intestin, il reprenait l'aspect que j'ai indiqué. On apercevait même un assez grand nombre de petits tubercules miliaires très rouges. Mêmes altérations à la partie supérieure du gros intestin ; le reste était à peu près sain. Le tube intestinal depuis l'estomac contenait presque partout des mucosités épaisses et jaunâtres, et parsemées de nombreuses paillettes de sulfure d'arsenic, comme dans l'estomac. 39 étaient adhérentes à la muqueuse, où elles avaient déterminé une inflammation plus prononcée. — Le foie, plus volumineux que d'ordinaire, était d'une couleur gris-jaune, et semblait un peu ramolli, à la face concave surtout. — Les reins étaient sains ; la vessie petite, contractée, à parois épaisses, contenait très peu d'urine.

Des poudres et des pates arsenicales du frère Cosme, de Rousselot, de Dubois, de Dupuytren, etc. — Ces variétés de poudres et de pâtes ont pour éléments actifs l'acide arsénieux et le sulfure rouge de mercure unis au sang-dragon et à la cendre de vieilles semelles. La plupart des auteurs qui en ont traité n'ont tenu compte, comme substance active, que de l'acide arsénieux. Mais le sulfure rouge de mercure, qui, dans la poudre de Rousselot, est dans une proportion seize fois plus considérable que l'oxide d'arsenic, et trois fois plus dans la poudre du frère Cosme, doit certainement jouer un rôle comme matière vénéneuse, puisque nous avons fait voir qu'à la dose de 36 à 72 grains il déterminait la mort des animaux quand il était appliqué sur une plaie faite à la partie interne de leurs cuisses. Il est donc très important dans l'analyse de chercher à démontrer son existence. A cet effet, prendre la poudre ou la pâte, la faire bouillir dans de l'eau afin de lui enlever l'acide arsénieux qu'elle contient et de constater ses caractères. à l'aide des réactifs indiqués page 411 ; traiter le résidu par l'alcool à chaud pour dissoudre le sang-dragon ; enfin, agir sur le résidu sulfure de mercure, comme nous l'avons dit page 401 ; on pourrait encore traiter les pâtes ou poudres arsenicales par

l'acide nitrique ou le nitrate de chaux, ainsi que nous l'avons conseillé pages 421 et 423.

De nombreuses observations et des expériences faites sur les animaux démontrent que ces substances, appliquées sur des plaies cancéreuses ou sur des plaies faites aux membres de chiens, ont amené la mort dans un espace de temps assez court. Ainsi M. Roux a publié l'observation d'une jeune fille à laquelle il avait amputé le sein, et qui était sur le point de guérir complétement, lorsqu'une ulcération avec douleur lancinante se manifesta; la pâte arsenicale fut appliquée sur une surface d'un pouce et demi de diamètre; et deux jours après, la malade périssait au milieu des convulsions et des plus vives angoisses. Hildani (*lib. de Gangræna*, cap. v, p. 777; et Cent. vi, obs. 12) a cité quatre faits analogues. Les annales de la science en renferment encore plusieurs autres. Un chien est mort après vingt-deux heures de l'application de 102 grains de poudre arsenicale contenant 20 grains d'acide arsénieux.

De l'acide arsénique. — Solide et blanc, ou liquide, attirant fortement l'humidité de l'air, rougissant la teinture de tournesol; mis sur un charbon ardent, il l'éteint d'abord; mais si on accélère la combustion, il dégage bientôt des vapeurs blanches, épaisses, d'acide arsénieux, ayant l'odeur alliacée. Incorporé à du flux noir, introduit dans un tube effilé et chauffé, il donne de l'arsenic métallique reconnaissable aux caractères indiqués page 407; dissous dans l'eau, il ne précipite pas par l'acide sulfhydrique, à moins qu'on ne fasse bouillir le mélange, et qu'on n'ajoute de nouveau de l'acide sulfhydrique après l'ébullition; il précipite en rouge-brique par le nitrate d'argent, et mieux encore par le nitrate d'argent ammoniacal. Mis dans l'appareil de Marsh, il donne de l'arsenic métallique.

Il agit sur l'économie animale, d'abord comme caustique, à la manière des autres acides forts, et ensuite comme composé arsenical, à la manière de l'acide arsénieux. Ses effets sont même plus prompts que ceux de ce dernier, sa grande solubilité rendant son absorption plus facile.

Arsénites. — De tous les arsénites il n'en est guère que trois

qui puissent devenir la source d'empoisonnement, ce sont ceux de potasse, de soude et de cuivre.

Arsénite de potasse. — Solide ou liquide, mis sur des charbons ardents, il dégage des vapeurs d'une odeur alliacée; traité par l'acide sulfhydrique, il ne change pas de couleur; mais si l'on ajoute au mélange un excès d'acide chlorhydrique, il se forme un précipité jaune-serin de sulfure d'arsenic; mis en contact avec le nitrate d'argent, il donne un précipité jaune-serin d'arsénite d'argent, soluble dans l'ammoniaque; enfin, chauffé dans un tube fermé et effilé, et mêlé avec du flux noir, il fournit de l'arsenic métallique, reconnaissable aux caractères indiqués page 407; dissous dans l'eau, il précipite en jaune-serin par le chlorure de platine.

Arsénite de soude. — Il présente toutes les propriétés du précédent; seulement il ne précipite pas par le chlorure de platine. — Ces deux arsénites, mêlés au vin, en changent tellement la couleur, qu'un pareil mélange ne peut pas être donné pour du vin; car ce liquide vire immédiatement à l'encre; au bout de quarante-huit heures, il est d'un brun clair, et donne un dépôt brun abondant; au bout de huit mois, le vin est légèrement rosé, d'une saveur aigre, d'une odeur semblable à celle du cidre : c'est qu'alors il s'est produit de l'acide acétique en excès qui a saturé la potasse, ce que nous avons reconnu.

Teinture minérale de Fowler. — Elle est composée d'eau, d'arsénite de potasse et d'un peu d'alcool de mélisse ou d'esprit de lavande; ce n'est donc, à proprement parler, qu'une dissolution d'arsénite de potasse qui renferme un demi-grain d'arsénite par gros; elle n'en diffère que par l'aspect lai eux qu'elle présente. La solution arsenicale de Jacob et le savon arsenical de Bécœur, qui sert, en histoire naturelle, pour la conservation des animaux, ont pour base l'arsénite de potasse. Ces arsénites donnent de l'arsenic métallique quand on les met dans l'appareil de Marsh.

Les arsénites de potasse et de soude sont de tous les composés arsenicaux les plus vénéneux; cela tient à leur grande solubilité. M. Gendrin (*Journ. gén. de méd., chir. et pharm.*, juillet 1825) a rapporté l'observation d'un homme de 52 ans, qui, pour se suicider, prit environ une

once de savon arsenical de Bécœur en dissolution dans l'eau, et qui, au bout de peu de temps de l'ingestion du poison dans l'estomac, éprouva les symptômes les plus violents de l'empoisonnement par l'acide arsénieux. Les vomissements furent surtout très multipliés; il y en eut plus de quarante dans la journée; les convulsions se manifestèrent de très bonne heure, et jusqu'à l'éruption prurigineuse, semblable à des piqûres d'orties, qui se manifesta à toute la surface du corps, vers le troisième jour. Des soins bien entendus rappelèrent le malade à la vie. — Il est difficile de concilier les propriétés si délétères de l'arsénite de potasse, avec l'administration hardie et suivie de succès qui en a été faite par J.-P. Ireland contre la morsure des serpents venimeux de Sainte-Lucie et de la Martinique : il est vrai qu'il y associait du suc de citron propre à saturer la potasse, en sorte qu'il n'y avait réellement de donné que de l'acide arsénieux, ainsi que M. Chevallier l'a fait remarquer.

Arséniates. — Ils se comportent avec les différents réactifs comme les arsénites; ils s'en distinguent en ce qu'ils précipitent le nitrate d'argent en rouge brique (arséniate d'argent); qu'ils ne précipitent pas par l'acide sulfhydrique, aidé même de l'acide chlorhydrique, à moins qu'on ne les laisse fort longtemps en contact, ou qu'on ne les fasse bouillir avec lui. — Ils n'altèrent pas la couleur du vin; ils exercent sur l'économie animale la même action que les préparations arsenicales dont il vient d'être fait mention.

Nous donnons un certain nombre d'exemples détaillés d'empoisonnement par l'acide arsénieux, afin d'éclairer les points de symptomatologie et d'anatomie pathologique qui sont en question aujourd'hui.

Empoisonnements par l'acide arsénieux.

XLII. Au mois d'avril 1851, les journaux quotidiens donnèrent quelques détails sur un empoisonnement qui avait eu lieu à Sens, en la personne de M. M.. de Sér...., et annoncèrent que l'on avait envoyé à Paris l'estomac et les intestins pour être soumis à l'analyse. M. Barruel et moi fûmes chargés de la recherche du poison, et l'on joignit aux diverses matières que je vais faire connaître plus bas un rapport de MM. Crou et Bardin, médecins à Sens, pour éclairer nos investigations. Je crus devoir en prendre copie, et je le rapporte textuellement, d'abord, parce qu'il reproduit avec exactitude la plupart des phénomènes qui accompagnent les empoisonnements par l'acide arsénieux, et ensuite parce qu'il retrace la conduite d'experts consciencieux qui, tout en remplissant les devoirs de médecins-praticiens in-

struits, préfèrent se soustraire à une analyse qui exige quelque habitude des expériences chimiques, plutôt que d'en compromettre les résultats en l'entreprenant, et en cédant à un amour-propre déplacé en pareille circonstance.

« Nous soussignés, etc.; l'un de nous, qui avait donné ses soins à M. Victor de Sér... pendant la maladie dont il est mort, a exposé :

» Qu'appelé, le 4 du présent mois d'avril, à dix heures du soir, le malade vomissait avec efforts une grande quantité de liquide d'apparence bilieuse; que le pouls était *faible*, vif, profond; la langue humide, couverte d'un léger enduit blanc, ayant les bords et la pointe de couleur rouge; le ventre *douloureux*, *la soif ardente*, les pieds et les mains froids; que le malade avait des crampes continuelles, et s'agitait sur son lit dans une sorte d'angoisse; qu'à la vue de symptômes si graves, le médecin s'étant informé des circonstances dans lesquelles le malade avait pu se trouver dans la journée, il apprit des assistants que, le jour même, M. M... de S..., en bonne santé, avait mangé du riz cuit au gras dans une casserole de cuivre; que tous ceux qui s'y trouvaient en avaient mangé plus ou moins; que plusieurs n'en avaient éprouvé aucun mauvais effet; qu'une seule personne avait vomi peu de temps après le déjeuner, et n'avait pas eu d'autres accidents; et que le malade, qui avait mangé une part plus considérable de riz, ayant des nausées et les attribuant à une digestion difficile, avait bu une légère dose de rhum pour la faciliter; que dès lors, c'est-à-dire *quatre heures après le déjeûner*, les vomissements avaient commencé, et s'étaient succédé avec une force toujours croissante; que, sur ces renseignements, le médecin, soupçonnant l'action d'une substance vénéneuse corrosive, avait demandé si les matières précédemment vomies avaient été recueillies; qu'il lui fut répondu négativement; mais qu'il n'en dirigea pas moins le traitement selon les présomptions qu'il avait formées, c'est-à-dire comme dans un cas d'empoisonnement par une substance métallique à l'état d'oxide ou de sel; que néanmoins la diarrhée ayant succédé au vomissement, et le mal s'exaspérant sans cesse, le malade avait succombé après quatre-vingt-deux heures de souffrances.

» *Ouverture du corps trente-trois heures après le décès :* Embonpoint du corps; ventre légèrement météorisé; peu de roideur dans les membres; taches superficielles, nombreuses, plus ou moins étendues, de couleur violacée sur toute la surface du corps, et formant de très larges plaques sur les parties latérales et postérieures du tronc; pupilles dilatées, organes génitaux de couleur brune livide. — Dans la poitrine et au-dessus d'elle, la trachée injectée jusqu'à l'origine des bronches. Poumons légèrement injectés, peu crépitants, presque emphysémateux; son lobe droit présentant une faible adhérence à la plèvre costale. Le cœur volumineux, ses ventricules dilatés contenant une très petite quantité *d'un sang noir, épais, non coagulé*. — Dans l'abdomen, le foie d'un volume ordinaire, son tissu généralement ramolli, particulièrement à son bord postérieur et externe; l'estomac et le tube intestinal *météorisés dans toute leur étendue*, et toute leur surface injectée. Les matières qu'ils contenaient devant être analysées, ces viscères furent enlevés entre deux ligatures, dont l'une fut pratiquée au tiers inférieur de l'œsophage, et l'autre à la partie inférieure du cœcum, près de la partie ascendante du colon. Les autres viscères contenus dans l'abdomen n'offraient aucune altération, et reposaient dans un tissu graisseux très abondant. — L'estomac contenait une médiocre quantité d'un liquide brun, d'une odeur fétide; les intestins grêles ne contenant également

qu'une petite quantité d'un liquide de même apparence; celui trouvé dans le cœcum était de couleur plus foncée. la surface interne de l'estomac plus ou moins phlogosée ; la membrane muqueuse ramollie, presque réduite en une sorte de putrilage, en divers endroits. La phlogose était surtout remarquable au petit cul-de-sac et au pylore. Plusieurs points sphacélés s'y rencontraient, dont deux de forme allongée, placés sur la grande courbure, et se prolongeant parallèlement jusqu'à l'orifice pylorique. L'un des deux, plus profond, avait détruit complétement la membrane muqueuse, et s'enfonçait jusqu'à la membrane musculeuse. Latéralement à gauche, et toujours dans la même direction, sept autres points sphacélés plus ou moins étendus, ayant détruit plus ou moins la membrane muqueuse (c'étaient probablement des ecchymoses). Cette membrane présentait moins d'altérations dans l'intestin grêle, dont le tissu était néanmoins sensiblement modifié, de même que celle des gros intestins. — Relativement à l'analyse des matières chimiques contenues dans les intestins, les médecins soussignés, manquant des réactifs nécessaires pour y procéder régulièrement, ne pouvant se fonder sur les résultats des expériences qu'ils ont faites. ont déposé dans une flacon et un bocal les liqueurs contenues dans l'intestin cœcum ; le produit de l'ébullition d'une portion de l'estomac et du liquide qu'il contenait dans l'eau distillée, et une autre portion de l'estomac sphacélé et du cœcum, pour être remis par eux à M. le procureur du roi, qui en fera poursuivre l'analyse par tel expert qu'il avisera.» (Il eût mieux valu ne pas commencer les essais.)

Quant au jugement qu'ils portent des altérations qu'ils ont observées sur l'estomac et le tube intestinal, ils estiment qu'elles ne peuvent provenir que de l'action d'une substance vénéneuse métallique ou minérale, action rendue plus puissante encore par la liqueur spiritueuse que la personne avait bue dans les premiers moments de l'empoisonnement.

Nous, Jean-Pierre Barruel, chef des travaux chimiques de la Faculté de médecine; Marie-Guillaume-Alphonse Devergie, docteur en médecine, professeur agrégé près la même Faculté, réunis, le lundi 18 avril 1831, dans le laboratoire de l'Ecole, en vertu d'une commmission rogatoire de M. Casenave, juge d'instruction près le tribunal de première instance du département de la Seine, à l'effet de procéder à l'analyse de diverses matières alimentaires et des liquides extraits du corps de M. Még.... de Sér...., décédé à Sens, le 7 du présent mois, ainsi qu'à l'examen du rapport fait par MM. les docteurs Crou et Bardin, à cette occasion ; après avoir prêté serment de faire nos recherches et d'en exposer le résultat en notre honneur et conscience, avons procédé, en présence de M. le juge d'instruction, à l'ouverture d'une boîte dont nous avons extrait :

1° Un paquet étiqueté : Sucre en poudre : — 2° un second paquet renfermant du sucre en morceaux ; — 3° un flacon contenant du café ; — 4° un flacon où avait été déposé le produit de l'ébullition d'une portion de l'estomac dans l'eau distillée et du liquide qu'il contenait : — 5° un bocal dans lequel se trouvait la liqueur renfermée dans l'intestin cœcum ; — 6° un pot de faïence où avaient été déposés des morceaux de veau cuit ; — 7° un grand bocal contenant une portion de l'estomac sphacélé et du cœcum, ainsi qu'une grande quantité de liquide, tel au moins qu'il résulte des étiquettes apposées sur chacun de ces vases, ainsi que de la commission rogatoire de M. Luys, juge au tribunal de Sens.

Après avoir pris connaissance du rapport de MM. Crou et Bardin, nous nous sommes livrés immédiatement à l'analyse de ces diverses substances, et nous avons procédé à nos opérations aujourd'hui et les jours suivants sans discontinuer.

Première analyse. — Paquet contenant du sucre en poudre. — Poudre blanche, ayant l'aspect du sucre, pesant 19 grammes (5 gros). — 1° Une petite portion est mise sur des charbons, des vapeurs se dégagent; mais elles ne répandent pas une odeur sensible d'arsenic qui brûle, c'est-à-dire une odeur alliacée ; — 2° le reste du sucre étant mis dans 4 onces d'eau distillée froide, une partie surnage sous la forme d'une couche blanche, une autre se précipite avec rapidité Elle ne se dissout pas complétement. Le dépôt blanc qu'elle forme, soulevé à plusieurs reprises avec une baguette, se précipite avec beaucoup de rapidité au fond du vase ; — 3° une autre petite portion, traitée par la teinture d'iode, ne donne pas de couleur bleue, elle prend seulement la couleur de la teinture. Le mélange, lavé à l'eau distillée froide, se décolore, et la poudre qui reste se dissout dans l'eau distillée bouillante. L'acide sulfhydrique précipite de cette dissolution un corps jaune floconneux, qui a tous les caractères physiques du sulfure d'arsenic.

On jette la totalité sur un filtre, on lave à plusieurs reprises le dépôt resté sur le filtre, afin de dissoudre le sucre. Le filtre est desséché, pesé, et donne une poudre blanche, dans laquelle on aperçoit très distinctement à la loupe des parcelles anguleuses d'oxide blanc d'arsenic. La totalité de l'oxide recueilli de cette manière pèse 60 centigrammes (12 grains); on en met une parcelle sur des charbons ardents, et elle se volatilise en répandant une odeur alliacée très prononcée. Le reste de cet oxide est ensuite introduit dans un petit tube, scellé, et envoyé comme pièce à conviction. On fait bouillir le filtre avec une faible dissolution de potasse; on précipite la liqueur par l'acide sulfhydrique et l'acide chlorhydrique, et l'on obtient un sulfure jaune d'arsenic. 4° La dissolution du sucre et des eaux de lavage réunies sont traitées par l'acide sulfhydrique; elles donnent un précipité jaune-serin, floconneux, de sulfure d'arsenic, dont on facilite la précipitation par l'ébullition et l'addition de quelques gouttes d'acide chlorhydrique. Ce dépôt est recueilli sur un filtre ; on le réunit à celui qu'on a déjà obtenu de la dissolution de la portion de sucre traitée par la teinture d'iode, ainsi qu'à celui qui provenait de l'ébullition du filtre dans l'eau alcaline. On lave ces précipités, et on les redissout par l'ammoniaque ; on fait évaporer la liqueur jusqu'à siccité, et on décompose le résidu de l'évaporation par le flux noir. On obtient de l'arsenic avec toutes ses propriétés physiques et chimiques, et l'on en envoie la plus grande partie dans un petit tube, pour servir de pièces de conviction. 5° On évapore et on réduit alors jusqu'en consistance sirupeuse l'eau sucrée de laquelle on avait extrait le sulfure d'arsenic, et l'on obtient une quantité de sirop qui représente 18 grains de sucre cristallisé.

Deuxième analyse. — Paquet contenant du sucre en morceaux. — Pas d'arsenic.

Troisième analyse. — Un flacon contenant du café à l'eau. — On traite le liquide par l'acide chlorhydrique affaibli, afin de précipiter la matière colorante végéto-animale. On filtre et on ajoute de l'acide sulfhydrique ; la liqueur conserve toute sa transparence, même après *trois jours* de contact.

Quatrième analyse. — Produit de l'ébullition d'une portion de l'estomac dans l'eau distillée, ainsi que du liquide qu'il contenait. —

Ce liquide, qui peut être évalué à quatre onces, est coloré en jaune-serin ; il présente un dépôt de même couleur, dépôt très peu abondant. On jette la totalité de la liqueur sur un filtre ; elle passe encore trouble et toujours colorée. Le dépôt resté sur le filtre est repris par l'ammoniaque ; la dissolution évaporée à siccité donne un faible résidu qui, traité par le flux noir et chauffé à la lampe à esprit de vin, fait naître sur les parois du tube une légère poudre noire. On effile le tube à la lampe à émailleur, et on chasse cette poudre dans la partie la plus rétrécie ; on met la portion de tube qui la contient sur des charbons ardents, et l'un de nous croit sentir une odeur alliacée. La liqueur, séparée du dépôt, est traitée par l'acide hydrosulfurique et l'acide hydrochlorique ; elle ne change pas sensiblement de couleur, ne se trouble pas plus qu'elle ne l'était, et ne donne pas de nouveau dépôt après vingt-quatre heures de contact.

Cinquième analyse. — Matières renfermées dans l'intestin cœcum. — Liquide gris-rouge, ayant l'apparence et l'odeur des matières fécales en suspension dans l'eau. On l'évapore jusqu'à siccité. On le fait bouillir et on le filtre ; la liqueur filtrée est évaporée ; le résidu, repris par l'eau, est filtré et traité par l'acide hydrosulfurique, puis par l'acide hydrochlorique, il ne donne pas de précipité jaune de sulfure d'arsenic, même après plusieurs jours de contact.

Sixième analyse. — Morceau de veau cuit. — Ces morceaux forment environ une livre de viande. On les a soumis pendant long-temps à l'ébullition dans deux livres environ d'eau distillée. La liqueur a été évaporée à siccité ; reprise par l'eau, elle a été filtrée et traitée par l'acide sulfhydrique ; sa couleur et sa transparence n'ont pas changé. L'addition d'acide chlorhydrique n'y a produit aucun phénomène de coloration. Les morceaux de viande bouillie ont été séchés, desséchés à feu doux, et on les a ensuite décomposés peu à peu dans un creuset jusqu'à leur carbonisation, puis on les a incinérés. La cendre a été reprise, à l'aide de la chaleur, par l'acide nitrique en excès que l'on a étendu d'eau ; la liqueur a été traitée par l'ammoniaque en excès, et elle a donné, par la filtration, un liquide très limpide qui n'offrait aucune teinte bleue. On a évaporé ce liquide jusqu'à siccité ; on a repris le résidu de l'évaporation par une petite quantité d'eau distillée, sur laquelle on a fait agir du ferro-cyanure de potassium. Ce réactif n'a pas apporté de changement à la couleur du mélange.

Septième analyse. — Portion de l'estomac sphacélé et du cœcum, ainsi qu'une grande quantité de liquide alcoolique dans lequel ces organes sont plongés. — Cette portion de l'estomac a d'abord été largement déployée sur un plateau de verre. Sa surface interne nous a paru généralement rosée, et même rouge dans plusieurs points, principalement au voisinage de l'orifice du cardia. La membrane muqueuse du grand cul-de-sac de cet organe était comme érodée à sa surface ; elle était fortement plissée de manière à faire naître un assez grand nombre de cavités ou anfractuosités à fond généralement rouge ; des plaques noirâtres de plusieurs lignes de large étaient disséminées sur divers points de son étendue. En examinant très attentivement et à la loupe tous les replis de cette membrane, nous avons aperçu plusieurs petits points, les uns de forme anguleuse, et qui nous ont paru être de l'oxide d'arsenic ; quelques uns d'entre eux étaient enchatonnés dans l'épaisseur de la membrane muqueuse. Quatre ou cinq de ces petits corps blancs ont été enlevés à la pointe d'un canif : on les a fait bouillir avec de l'eau distillée, et la liqueur, traitée par l'acide sulfhydrique,

nous a donné un précipité jaune-serin floconneux de sulfure d'arsenic. Nous avons enfermé cette liqueur et son précipité dans un tube que nous envoyons sous scellé, pour servir de pièce de conviction. On a alors lavé l'estomac et le cœcum à grande eau; on a réuni ces eaux de lavage avec le liquide où baignaient ces deux organes dans le flacon, et l'on a décanté. Il est resté dans le vase une foule de petites parcelles blanches, de forme anguleuse, que l'on a recueillies, desséchées, et introduites dans un tube avec du flux noir pour les décomposer par le feu. Nous avons alors obtenu de l'arsenic métallique que nous envoyons sous scellé comme pièce de conviction. Nous avons ensuite fait bouillir l'estomac et le cœcum, pendant plusieurs heures, dans l'eau de lavage réunie au liquide du flacon; nous avons filtré; puis nous avons évaporé la totalité de ce liquide de manière à obtenir le résidu dans une capsule d'un pouce de diamètre, afin d'avoir un produit qui n'occupât qu'une très petite surface. Le résidu a été repris par l'eau, et la liqueur filtrée de nouveau et traitée par l'acide sulfhydrique avec addition de quelques gouttes d'acide chlorhydrique; il s'est formé aussitôt un précipité brunâtre; il a été recueilli sur un très petit filtre, lavé par l'eau, puis dissous par l'ammoniaque; et la liqueur évaporée à siccité a donné un résidu qui, décomposé par le flux noir, nous a fourni de l'arsenic métallique que nous envoyons, sous scellé, dans un tube. Les parois de l'estomac et celles du cœcum ainsi que les matières déposées sur le filtre, ont été desséchées, carbonisées, et réduites en cendres dans un creuset. La cendre a été traitée par l'eau distillée. On l'a traitée à chaud par l'acide nitrique. On l'a fait évaporer jusqu'à siccité, on a repris par l'eau le résidu, et le ferrocyanure de potassium n'en a pas altéré la couleur.

Nous concluons des expériences qui viennent d'être rapportées :

1° Que le paquet étiqueté *sucre en poudre* était un mélange de sucre et d'oxide blanc d'arsenic, vulgairement désigné sous les noms de mort aux rats, arsenic;

2° Que le paquet intitulé *sucre en morceaux* ne renfermait en effet que cette substance;

3° Que le flacon désigné comme contenant du café ne contenait pas d'oxide de cuivre ou de sel cuivreux;

4° Que le flacon où avait été déposé le produit de l'ébullition d'une portion de l'estomac dans l'eau distillée, ainsi qu'une portion du liquide que contenait cet organe, renferme une liqueur sur laquelle on a probablement déjà fait agir des réactifs, et principalement de l'acide hydrosulfurique; car il nous est difficile de nous rendre compte autrement du précipité qu'il présentait;

5° Qu'il y a lieu de penser que le faible dépôt jaune que cette liqueur contenait était du sulfure d'arsenic; mais que sa quantité était trop faible pour que nous puissions en affirmer l'existence;

6° Que le liquide provenant de l'intestin cœcum ne nous a pas fourni de traces de l'existence de l'oxide blanc d'arsenic;

7° Que les morceaux de veau cuit ne contenaient pas d'oxide d'arsenic, non plus qu'aucune préparation cuivreuse;

8° Qu'il y avait dans l'estomac de l'oxide blanc d'arsenic en petits morceaux, et dans la liqueur où plongeaient l'estomac et le cœcum, de l'oxide d'arsenic en dissolution; que ces organes, ainsi que la liqueur dans laquelle ils étaient immergés, ne contenaient pas de préparations cuivreuses. — Quant à ce qui concerne le rapport de MM. Crou et Bardin, l'invasion des accidents éprouvés par M. M... de Sér... les symp-

tômes qui ont été observés pendant sa vie, les lésions trouvées après la mort, coïncident parfaitement avec les résultats fournis par l'analyse chimique; qu'il ne peut, par conséquent, exister aucun doute sur la cause de la mort de M. M.... de S......, et qu'elle doit être regardée comme le fait d'un empoisonnement par l'oxide blanc d'arsenic. Que tout porte à croire que les préparations cuivreuses auxquelles on a songé sont tout-à-fait étrangères aux accidents qui se sont développés; que l'usage que le malade a fait d'une petite quantité de rhum n'a dû avoir qu'une influence fort secondaire sur les symptômes et l'état morbide auquel il a succombé.

Cette expertise est un modèle de marche analytique à suivre dans les expertises médico-légales.

Empoisonnement par l'acide arsénieux. — Procès-verbal d'exhumation et d'autopsie.

XLIII. Le 4 mai 1835, Douillet serait rentré chez lui après avoir subi dans les prisons de Bourgoin une détention de quelques jours : il paraissait bien portant et annonçait même un certain air de contentement. Le lendemain mardi, on le vit se diriger du côté d'un bois, et on l'aperçut quelque temps après revenant chargé d'un fagot; et rien n'indiquait qu'il eût le moindre mal. Le mercredi matin on le vit dans sa cour se tenant le ventre, et dans l'attitude d'un homme qui souffre. Enfin, le jeudi, sur les dix heures du matin, on le trouva mort dans sa grange, ayant la figure décomposée et déjà toute noire. Bientôt le bruit se répandit dans la commune que le chien de Douillet, qui avait mangé ce que son maître avait rejeté, était crevé le lendemain du décès de ce dernier.

Une mort aussi prompte avec des symptômes si extraordinaires, la circonstance qu'aucun officier de santé n'avait été appelé, et le bruit qui s'était répandu dans toute la commune que le chien de Douillet était crevé après avoir mangé ce que celui-ci avait vomi, firent penser que cet homme était mort empoisonné. Les soupçons durent naturellement se porter sur sa femme, parce qu'il vivait en mauvaise intelligence et qu'il avait de fréquentes et violentes querelles avec elle.

Le 15 mai 1835, exhumation et autopsie, putréfaction avancée et gazeuse.

« La poitrine ayant été ouverte, nous avons trouvé les poumons sains et crépitants, quoique gorgés de sang, surtout dans leur partie postérieure, et d'une couleur violacée. Le péricarde n'a rien offert de remarquable à l'extérieur, mais sa membrane séreuse présentait des traces *évidentes de phlogose* (*erreur; c'était un phénomène putride*) sans aucun épanchement de sérosité, et cette enveloppe membraneuse avait contracté sur divers points de sa surface un commencement d'adhérence avec le cœur. Ce viscère, dont le volume nous a paru à peu près normal, était dans un état manifeste de ramollissement : son tissu se laissait pénétrer et déchirer par les doigts; ses deux ventricules étaient d'une flaccidité égale; l'intérieur de ces deux cavités, soigneusement lavé et examiné, était d'une couleur rouge obscure uniforme, sans aucune espèce de tache d'une couleur quelconque. Ils étaient vides de sang, ainsi que les oreillettes. Les gros vaisseaux veineux ne contenaient

qu'une petite quantité de ce fluide. (*Tous ces phénomènes résultaient de la putréfaction.*)

L'ouverture de l'abdomen, fortement météorisé, a laissé dégager une grande quantité de gaz extrêmement fétide. Toute la surface du paquet intestinal était d'un rouge assez vif, assez uniformément répandu, à l'exception de quelques taches d'un rouge obscur éparses çà et là sur divers points de l'intestin grêle, et qu'on remarquait spécialement vers le grand cul-de-sac de l'estomac. Le grand épiploon présentait des traces d'une *inflammation assez prononcée* sur toute son étendue et sur le mésentère dans divers points (*même erreur*). Le foie et la rate, ainsi que le pancréas, nous ont paru sains; la vésicule du fiel médiocrement gorgée. Les reins et la vessie n'ont rien offert non plus de remarquable. La masse intestinale a ensuite été enlevée, après que deux ligatures ont été préliminairement placées, l'une vers le tiers inférieur de l'œsophage, et l'autre à l'extrémité de l'intestin grêle. Le gros intestin contenait une matière liquide évidemment fécale. Il nous a paru à l'état normal tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, et sa couleur n'indiquait, surtout dans le dernier sens, aucune trace d'inflammation ni même de congestion cadavérique. Nous avons omis de mentionner que la couleur rouge de la surface extérieure du paquet intestinal avait complétement disparu, probablement par l'effet du contact de l'air, et qu'elle n'avait persisté que dans les endroits où elle s'était montrée plus foncée. Cette remarque est applicable à la partie inférieure de l'intestin grêle ou *iléon*, dont la rougeur légère s'est promptement dissipée. Ce n'est que vers la partie supérieure du *jejunum* que les traces d'inflammation ont paru manifestes et se sont montrées d'autant plus intenses qu'on approchait de l'orifice pylorique de l'estomac, et conséquemment dans l'intestin *duodénum*. La surface interne de l'estomac, qui contenait une assez grande quantité du liquide pultacé dont la présence a été signalée sur la langue, offrait les traces d'une *violente inflammation*, surtout vers le grand cul-de-sac, le pylore et le cardia; et de ce dernier orifice, l'inflammation, ou plutôt la rougeur intense qui en était le résultat, se prolongeait en se renforçant de plus en plus le long de l'œsophage. Cette surface interne ayant été soigneusement et minutieusement abstergée, nous avons pu distinguer, d'abord au moyen d'une loupe et ensuite à l'œil nu, un certain nombre de points blancs sans aucun brillant, dont quelques uns, détachés avec la pointe du scalpel, nous ont paru très durs et ont produit sur nous l'effet d'une substance minérale en poudre. Ces points blancs étaient surtout nombreux vers le grand cul-de-sac de l'estomac, son orifice pylorique et le commencement du *duodénum*. Le crâne n'a pas été ouvert.

De ce qui vient d'être exposé, nous croyons devoir conclure 1° que la mort du nommé Louis Douillet, dont nous avons fait la nécropsie, doit avoir été précédée de vomissements, puisqu'elle a eu lieu pendant un effort de ce genre; ce qui nous a été démontré par l'identité du liquide trouvé dans la bouche et dans l'estomac (*ce n'est pas là une preuve*); 2° que cette circonstance, combinée avec les traces manifestes d'inflammation trouvées dans la bouche, l'œsophage, l'estomac, le duodénum et le commencement de l'intestin grêle, surtout si l'on fait attention aux points blancs de nature suspecte observés dans l'intérieur de l'estomac et du duodénum, nous permet d'exprimer le soupçon que la mort a pu être le résultat d'un empoisonnement au moyen d'une substance minérale corrosive. En conséquence, ces derniers organes ont été déposés dans un vase de terre vernissée, et les matières recueillies dans l'estomac dans un vase séparé, et le tout a été remis par

nous à MM. le procureur du roi et le juge d'instruction près le tribunal civil de Bourgoin, en la présence desquels ont eu lieu les opérations et recherches ci-dessus détaillées, pour être statué par ces deux magistrats ce qu'ils jugeront convenable.

Bourgoin, le 15 mai 1835.

Rien n'est plus commun que de voir des médecins prendre pour produits d'inflammation des états qui ne sont que des phénomènes putrides. Dès que plusieurs jours de mort se sont écoulés, et que la putréfaction gazeuse et verte se sont montrées, le médecin ne peut plus tenir compte des colorations d'organes comme caractères inflammatoires.

Conclusion de l'analyse chimique dont le détail est semblable à celui de l'affaire judiciaire précédente.

De toutes les recherches ci-dessus détaillées et des résultats qui ont été obtenus, nous croyons devoir conclure, 1° que l'estomac, le duodénum et la partie de l'intestin grêle provenant de l'autopsie cadavérique du nommé Louis Douillet, et les matières contenues dans ledit estomac, contenaient de l'oxide blanc d'arsenic.

2° Que ce fait étant aussi positivement établi, il est certain que la mort dudit Louis Douillet est le résultat immédiat d'un empoisonnement produit par l'ingestion de l'oxide blanc d'arsenic, et que la mort a dû être précédée de divers symptômes caractéristiques de l'action toxique des substances vénéneuses, irritantes et corrosives, et spécialement du poison précité.

Fait et clos au laboratoire de M. Michaud, l'un de nous, le vingt-neuf mai mil huit cent trente-cinq. *Signé :* Michaud, pharmacien; Girard, D. M.; Orjollet, D. M.

Nota. Par arrêt de la cour d'assises du département de l'Isère, du 27 novembre 1835, Marguerite Durand, veuve de Louis Douillet, a été condamnée aux travaux forcés à perpétuité, comme coupable du crime d'empoisonnement dudit Louis Douillet, son mari, par application des art. 301 et 302 du Code pénal, et encore de l'art. 463 dudit code, attendu les circonstances atténuantes déclarées par le jury.

Empoisonnement par l'acide arsénieux sur une petite fille de vingt mois. — Détails curieux, et difficulté d'analyse. — Succès de l'appareil de Marsh.

XLIV. Le 18 septembre 1838, en vertu d'une ordonnance de M. Fleury, juge d'instruction, qui nous commet à l'effet de procéder à l'examen et à l'analyse chimique de l'estomac de Caroline Richoux, âgée de vingt mois, décédée dans la nuit du 12 au 13 courant, nous nous sommes rendus dans le laboratoire de l'un de nous (M. Devergie), où nous avons procédé à l'ouverture d'un bocal étiqueté : *Un bocal contenant l'estomac, une portion de l'œsophage et d'autres matières que contenait cet organe de la fille du sieur Richoux, remis par MM. Lebreton, Colliman et Walmier à M. le commissaire de*

police du quartier de la Porte-Saint-Denis et représenté aux susnommés, suivant procès-verbal de ce jour 17 septembre 1838.

Nous en avons extrait l'estomac et une portion que nous avons soumis aux opérations suivantes, dont nous consignons ci-après l'exposé et les résultats.

Cet organe était frais, peu altéré; sa membrane interne était assez rouge; on n'y observait pas d'ulcérations ou d'érosions. A sa surface externe on voyait çà et là des petits grains blancs consistants et ne se réduisant pas en poudre ou poussière impalpable entre les doigts, ne leur communiquant pas non plus un toucher gras et onctueux. On y trouvait aussi une petite portion de matière animale semblable à un petit lambeau de membrane muqueuse entièrement isolé, dans laquelle se trouvait un grand nombre de petits grains blancs qui semblaient unis intimement avec cette matière; leur forme était anguleuse et irrégulière.

Tous ces petits corps blancs ont été séparés avec soin en plaçant l'estomac dans une capsule avec de l'eau distillée; ils se sont rendus au fond du vase, et après avoir été exactement lavés, on les a mis à part pour les soumettre à diverses opérations.

Un petit fragment a été mis dans l'eau, et, après l'avoir divisé et introduit dans un tube fermé à une extrémité, le mélange a été porté à l'ébullition; la matière s'est dissoute lentement; la liqueur refroidie a été traitée par un courant d'acide sulfhydrique; on a ensuite ajouté une goutte d'acide chlorhydrique, et la liqueur, qui d'abord s'était colorée en jaune rougeâtre, a donné un précipité jaune serin floconneux qui s'est bientôt rassemblé au fond du vase.

Ce précipité a été recueilli sur un filtre, lavé, repris à plusieurs fois par l'eau ammoniacale, et la dissolution a été évaporée au bain-marie dans une capsule de porcelaine. On a alors mêlé le produit jaune obtenu avec du flux noir, on l'a séché, introduit dans un tube à réduction, et l'on a obtenu, dans la partie effilée du tube, une petite couche métallique formée de cristaux très ténus avec dégagement d'odeur alliacée. Cette portion métallique, séparée avec la partie du tube qui la contenait, a été introduite dans un tube plus grand et vide; on a chauffé ce dernier tube, et aussitôt il s'est formé des vapeurs blanches d'acide arsénieux.

Une autre portion de la matière blanche recueillie de l'estomac a été introduite dans un tube fermé à une extrémité après avoir été préalablement mêlée à du flux noir, le tube ayant été effilé et chauffé à la lampe, a donné une couche très belle d'arsenic métallique. Le reste des fragments blancs retirés de l'estomac a été enfermé dans un tube; ces deux tubes ont été remis comme pièces à conviction.

Les eaux de lavage ont été réunies, on y a placé l'estomac et la portion d'œsophage, et l'on a soumis le tout à une ébullition prolongée pendant deux heures.

Au bout de ce temps le mélange a été refroidi et jeté sur un filtre. Le produit de la filtration a été évaporé de nouveau jusqu'à consistance d'extrait et repris par l'eau bouillante. Pareille opération a été répétée une seconde et une troisième fois sur l'estomac, afin de lui enlever tout l'acide arsénieux que ses parois pouvaient contenir.

La première liqueur soumise à un courant d'acide sulfhydrique s'est aussitôt colorée en jaune rougeâtre, quelques gouttes d'acide chlorhydrique y ont fait naître un dépôt ou nuage d'un beau jaune serin soluble dans l'ammoniaque, mais il a été impossible de séparer ce

nuage par la filtration ; il est resté en suspension par la grande quantité de gélatine que la liqueur contenait ; il y a plus, l'addition d'acide chlorhydrique, quoique ajouté en petite quantité, nous a paru faciliter cette dissolution par sa combinaison avec la matière animale. — Alors nous avons évaporé le liquide jusqu'en consistance sirupeuse de manière à chasser la presque totalité de l'eau ; nous avons repris par l'eau le produit, et nous avons neutralisé la liqueur avec de l'ammoniaque ; il s'est séparé une grande quantité de matière animale que nous avons enlevée par la filtration. Alors nous avons traité la liqueur filtrée par le nitrate d'argent et nous avons obtenu un précipité d'une grande quantité de chlorure d'argent, d'arsénite d'argent s'il existait de l'acide arsénieux, et beaucoup de matière animale. Le mélange a été filtré, la liqueur traitée à chaud par un excès d'acide azotique, afin de séparer le chlorure d'argent, de dissoudre la matière animale et de transformer l'arsénite d'argent en acide arsénique soluble. On a filtré, on a pris la liqueur, on a évaporé la majeure partie de l'acide azotique, on a saturé le reste par le sous-carbonate de potasse, puis on a additionné d'acide chlorhydrique, et l'on a soumis le mélange à un courant d'acide sulfhydrique pendant quatre heures en même temps que pendant la dernière heure on a chauffé le liquide ; au bout de ce temps la liqueur, qui d'abord s'était troublée en donnant naissance à un précipité jaune serin, a pris peu à peu une couleur blanche rougeâtre de soufre et de matière animale ; on l'a laissée pendant vingt-quatre heures abandonnée à elle-même. Au bout de ce temps elle a été filtrée ; le dépôt resté sur le filtre a été repris par de l'ammoniaque étendu d'eau, et la dissolution ammoniacale évaporée a donné un résidu qui, traité par le flux noir, desséché et introduit dans un tube à réduction, n'a pas fourni d'arsenic métallique par sublimation.

Ces résultats négatifs, qui dénotaient que l'acide arsénieux qui pouvait exister dans la liqueur d'ébullition de l'estomac était très minime, nous ont engagés à poursuivre nos recherches à l'aide de moyens plus puissants. A cet effet nous avons pris tous les précipités que nous avions séparés par filtration, nous les avons desséchés, nous avons détruit tous les filtres par la chaleur après les avoir préalablement incorporés avec du flux noir, nous avons introduit la matière carbonisée dans un tube à réduction, et nous avons porté l'extrémité du tube au rouge à l'aide de la lampe à émailleur ; toute la matière animale a été décomposée et volatilisée. Nous avons alors cassé le tube en petits fragmens et nous les avons introduits dans l'appareil de Marsh, après nous être assurés que la tournure de zinc qui servait au dégagement de l'hydrogène ne renfermait pas d'arsenic ; nous avons alors obtenu sur la surface du fond d'une soucoupe de l'arsenic métallique que nous joignons ici comme pièce à conviction.

La seconde et la troisième liqueur d'ébullition de l'estomac ont été traitées isolément par l'acide sulfhydrique ; la première liqueur s'est colorée en jaune, mais d'une manière moins marquée que la première, et la seconde a pris à peine une teinte jaune par le même réactif. Ces deux liqueurs additionnées d'acide chlorhydrique ont donné toutes deux un aspect trouble, jaune serin, mais il ne s'en est pas séparé de précipité, et la filtration non plus que l'ébullition, n'ont pu opérer cette séparation. Nous avons alors réuni les deux liquides, nous les avons fait bouillir avec de l'acide nitrique, puis évaporer pour chasser l'excès d'acide, et enfin nous les avons saturés par le carbonate de potasse ; alors nous y avons fait passer un courant d'acide sulfhydrique après les

avoir préalablement rendues acides par l'acide chlorhydrique. La liqueur s'est troublée, mais par la filtration et le traitement du filtre par l'eau ammoniacale, la réduction au moyen du flux noir du résidu de l'évaporation, nous n'avons pas pu obtenir d'arsenic métallique appréciable, ce qui prouve qu'il n'existait de l'arsenic dans ces liqueurs de seconde et de troisième ébullition de l'estomac, que dans une proportion infiniment petite.

Les parois de l'estomac ont ensuite été desséchées dans une capsule de porcelaine, puis incinérées peu à peu dans un creuset de porcelaine; les cendres ont été lavées, reprises par l'acide chlorhydrique d'abord puis par l'acide nitrique; les liqueurs étendues d'eau et traitées par l'acide sulfhydrique, n'ont pas décelé l'existence d'autre poison métallique.

Conclusion.

1° Il existait dans l'estomac et la portion d'œsophage de Caroline Richoux de l'acide arsénieux (oxide blanc d'arsenic, mort aux rats).

2° Cet acide arsénieux s'y trouvait à l'état solide et à l'état liquide.

3° La quantité de cet acide que nous avons retrouvée était considérable, et elle ne pouvait cependant pas représenter celle que cet enfant a dû prendre, car une grande partie a dû être rejetée par les vomissements et par les garderobes, et il doit en outre en exister encore une grande proportion dans les intestins qui n'ont pas été soumis à l'analyse.

4° Ayant égard à la présence de ce poison dans l'estomac, à l'invasion de la maladie de cet enfant, à sa terminaison rapide par la mort, aux symptômes morbides rapportés par les parents, aux traces d'inflammation constatées par les médecins dans l'estomac et dans les intestins, nous déclarons que la mort a été le résultat d'un empoisonnement par l'acide arsénieux qui a été administré à l'état solide et à l'état liquide à la fois.

Paris, ce 28 septembre 1838.

Cette expertise est une des premières applications qui aient été faites de l'appareil de Marsh à l'analyse médico-légale.

Empoisonnement par l'acide arsénieux.

XLV. Nous, Prosper Ollivier d'Angers, Alphonse Devergie; en vertu d'une ordonnance de M. Berthelin, juge d'instruction près le tribunal de première instance de la Seine, qui nous commet à l'effet de procéder à l'examen et à l'analyse chimique de divers liquides et organes, retirés du corps de la dame Savin, décédée à Pouilly-sur-Loire, et envoyés à Paris par M. Perrève, juge d'instruction près le tribunal de première instance de Cosne, nous nous sommes réunis au laboratoire de l'un de nous, M. Devergie, où, en présence de M. Foudras, commissaire de police du quartier de l'École-de-Médecine, il a été procédé à l'ouverture d'une boite contenant trois flacons étiquetés. Dans l'un était contenu le liquide extrait de l'estomac de la dame Savin; dans le second, le liquide retiré des intestins de ladite dame, et le troisième renfermait une portion de l'estomac et des intestins de cette dame.

Chacune de ces matières a été soumise à l'analyse ainsi que nous allons l'exposer ici.

Liquide retiré de l'estomac de la dame Savin.

Ce liquide, dont la quantité peut être évaluée à huit onces, est muqueux, épais, filant, et parsemé de stries d'apparence sanguinolente. Un dépôt blanc abondant existe au fond du vase qui le renferme ; il est formé par une matière tellement épaisse, glutineuse et compacte, qu'elle reste au fond du vase sans changer de forme après l'écoulement du liquide. Une portion de ce dernier reste même adhérente au dépôt sous la forme d'une matière muqueuse et épaisse.

On enlève un peu plus de la moitié du dépôt et on le place dans un verre à expérience pour être traitée isolément par les réactifs, et si la totalité n'a pas été séparée, c'est que nous regardions ce dépôt comme étant entièrement formé de matières animales, tant la poudre qui en faisait partie, ainsi qu'on va le voir tout-à-l'heure, était fine, et la matière animale abondante.

Le liquide de l'estomac était légèrement alcalin. On y ajoute trois fois son volume d'eau distillée, et on soumet le tout à une ébullition prolongée ; la liqueur est refroidie, filtrée, et une portion essayée par l'acide sulfhydrique en dissolution dans l'eau, donne alors un beau précipité jaune soluble dans l'ammoniaque ; on remet en ébullition dans de nouvelles quantités d'eau distillée les matières solides restées sur le filtre, jusqu'à ce qu'elles ne donnent plus de précipité par l'acide sulfhydrique, additionné d'acide chlorhydrique ; toutes les liqueurs d'ébullition ont été réunies et on y a fait parvenir un courant d'acide sulfhydrique gazeux, après les avoir préalablement acidulées. Il s'est formé un précipité jaune. Ce précipité a été lavé, traité par l'eau ammoniacale jusqu'à dissolution ; la liqueur ammoniacale a été évaporée jusqu'à siccité ; le résidu mêlé à du flux noir, introduit dans une cornue et chauffé graduellement. La cornue s'est tapissée d'une couche métallique mêlée de matières animales ; on a brisé ses parois, pilé le verre auquel adhérait le métal et chauffé au rouge dans une nouvelle cornue. On a obtenu une couche métallique qui se trouve placée sous le N° 1, dans la série des pièces à conviction que nous joignons à notre rapport.

La portion du dépôt que nous avions isolée a été lavée. On l'a mise en contact à froid avec de l'acide sulfurique pur, et cela à plusieurs reprises, afin de détruire la matière animale qui pouvait se trouver mêlée avec l'acide arsénieux dont nous supposions l'existence dans ce dépôt. L'acide a noirci peu à peu, et lorsqu'il n'a plus changé de couleur par son contact prolongé avec ce dépôt, nous avons lavé un grand nombre de fois le résidu insoluble dans l'acide sulfurique et nous l'avons jeté sur un filtre. Une petite portion de la poudre blanche très fine que nous avons obtenue a été introduite dans un tube fermé à une extrémité, après avoir été mêlé à du flux noir, puis on a chauffé le tube à la lampe à émailleur et l'on a obtenu l'arsenic métallique contenu dans le tube N° 5, que nous envoyons comme pièce à conviction.

Le reste de la poudre a été recueilli, introduit dans un tube fermé et annoté par le N° 4 ; il contient l'acide arsnéieux tel qu'il a été administré.

Liquide retiré des intestins de la dame Savin.

Ce liquide, qui avait à peu près les qualités physiques du liquide de l'estomac, ne présentait pas de dépôt ; il a été soumis à une ébullition prolongée après avoir été additionné d'eau distillée. Les liqueurs

d'ébullition ont été, comme celles de l'estomac, soumises à un courant d'acide sulfhydrique ; après avoir été additionnées d'acide chlorhydrique, elles ont donné un précipité jaune abondant, auquel on a fait subir toutes les opérations du précipité donné par le liquide de l'estomac, et l'on a obtenu une portion d'arsenic métallique qui se trouve contenue dans la cornue N° 3 des pièces à conviction.

Examen de l'estomac de la dame Savin.

La surface interne de la portion d'estomac qui nous a été adressée était rouge, enduite d'une matière muqueuse très filante et d'un aspect sanguinolent.

Il a été mis en ébullition dans de l'eau distillée. La liqueur d'ébullition a été traitée par un courant d'acide sulfhydrique gazeux ; elle a donné un précipité jaune qui a été repris par l'ammoniaque ; l'eau ammoniacale évaporée, le résidu de l'évaporation mêlé à du flux noir, le mélange introduit dans une cornue et décomposé par le feu, les parois de la cornue brisées, introduites dans un tube et distillées de nouveau. On a obtenu une couche d'arsenic métallique qui est contenue dans le tube N° 6 des pièces à conviction.

Examen des portions d'intestins de la dame Savin.

On leur a fait subir toutes les opérations que nous venons de décrire à l'égard de l'estomac, et l'on a obtenu en dernière analyse une couche métallique qui tapisse les parois de la cornue placée sous le N° 2 dans les pièces à conviction.

Quoique les résultats fussent par eux-mêmes trop positifs pour rendre raison de la mort de la dame Savin, nous avons cependant dû nous assurer qu'aucune autre substance vénéneuse ne se trouvait pas, tant dans les liquides que dans les organes qui nous avaient été remis.

A cet effet nous avons pris toutes les liqueurs qui nous avaient donné du précipité de sulfure d'arsenic, nous les avons fait bouillir pour en chasser l'acide sulfhydrique qu'elles tenaient en dissolution ; nous les avons traitées par le nitrate d'argent ; la liqueur surnageante au précipité qui s'est formé par l'addition de ce réactif a été traitée par un courant d'acide sulfhydrique, puis filtrée ; la liqueur mise à bouillir avec la magnésie et le précipité magnésien repris par l'alcool. La liqueur alcoolique n'a donné aucune saveur amère, et ne s'est pas colorée par l'acide nitrique.

Alors on a mesuré isolément dans quatre cuvettes de porcelaine, 1° la matière solide provenant de l'ébullition du liquide de l'estomac ; 2° celle qui s'est formée après ébullition du liquide de l'intestin ; 3° les parois de l'estomac ; 4° les parois des intestins. Toutes ces matières, préalablement desséchées, puis carbonisées, puis réduites en cendre, ont été reprises successivement par l'acide chlorhydrique, qui s'est coloré en jaune ; on a évaporé la majeure partie de cet acide, puis on a repris par l'eau, filtré, et évaporé de nouveau ; on a obtenu alors des traces de cuivre et de plomb comme il s'en trouve dans tous les organes de l'homme, métaux qui font partie constituante de ces organes.

Conclusion.

1° Il existait de l'acide arsénieux (oxide blanc d'arsenic, mort aux rats), dans le liquide de l'estomac, dans le liquide des intestins, dans l'estomac et dans les intestins provenant du corps de la dame Savin.

2° L'acide arsénieux existait en substance et à l'état solide dans le liquide extrait de l'estomac ; il y formait un dépôt considérable dans lequel il était mêlé avec de la matière animale.

3° La proportion d'acide arsénieux solide était très grande, nous l'évaluons au double de la quantité qui est contenue dans le tube N° 4 des pièces à conviction.

4° Cet acide arsénieux est dans un état très grand de division, et tel qu'il est employé par les agriculteurs pour chauler le blé.

5° La portion d'acide arsénieux que nous avons isolée s'élève en poids à un gros et demi, et comme cette quantité représente environ la moitié de celle que le liquide de l'estomac contenait, on peut porter sans exagération à trois gros la quantité d'acide arsénieux qui était contenue tant en dissolution qu'à l'état de substance solide, dans la somme des liquides et des organes que nous avons soumis à l'analyse.

6° Cette quantité ne représente pas celle que la dame Savin a prise, car les vomissements qui ont eu lieu ont dû en expulser une assez grande proportion, qui d'ailleurs a été en raison du nombre des vomissements qui se sont opérés et de la quantité de liquides que la dame Savin a rejetée par les vomissements.

Cette analyse terminée, nous nous sommes livrés à l'examen des diverses pièces qui nous ont été remises par M. le juge d'instruction. Nous en extrayons les faits et documents suivants :

La femme Savin bien portante le matin du 27 septembre dernier, après une vive querelle avec son mari, s'est tout-à-coup trouvée fatiguée sur les six ou sept heures du soir ; alors il lui a offert un bouillon froid qu'elle a bu. Immédiatement après elle s'est sentie prise de vomissements fréquents, une prostration très grande s'est fait remarquer ; elle a cessé de vivre vers onze heures du soir, sans qu'elle eût pu exprimer le siége et la cause de ses souffrances. Elle n'a pas eu de mouvements convulsifs. (Commission rogatoire de M. le juge d'instruction de Cosne.)

On procède à l'autopsie et l'on signale comme altérations :

Contusion à la base du menton, à la partie postérieure, inférieure et externe de la jambe gauche, sur l'épaule droite, le cou-de-pied gauche, la tête du péroné, la partie moyenne et externe de la cuisse gauche et à la rotule du même côté. D'autres ecchymoses sur le cou-de-pied droit, à la partie moyenne et interne de la jambe droite, à la partie interne du genou droit et au-devant de la rotule. Sur la face dorsale de la main gauche, sur le bras gauche, et enfin sur la face dorsale de la main droite.

Toutes ces contusions accompagnées d'ecchymoses de la peau et même du tissu cellulaire sous-cutané.

Injection prononcée de la membrane muqueuse de la trachée-artère et des bronches avec mucosité écumeuse abondante dans ces conduits. (Rapport de MM. Laurent, Bonnet et Blandin.)

Dans l'estomac, douze onces environ d'un liquide visqueux, jaunâtre, inodore ; une moindre quantité de liquide dans les intestins. Portion pylorique de l'estomac seule colorée en rouge vif ; la membrane muqueuse saine ; la muqueuse intestinale très rouge dans le tiers environ de l'intestin grêle à partir de l'estomac. Follicules muqueux plus développés que dans l'état normal.

Les experts se livrent alors à quelques expériences chimiques, ayant pour objet la recherche d'une matière vénéneuse. A cet effet, après avoir filtré et étendu d'eau une portion de liqueur, ils la mettent successive-

ment en contact, et après l'avoir fractionnée avec la potasse, le sulfate de fer, le nitrate d'argent, le sulfate de cuivre avec addition subséquente de potasse, et l'acide nitrique pur, ils vont même jusqu'à inoculer sur le bras de l'un d'eux une portion du liquide contenu dans l'estomac. Le résultat de ces recherches est tout-à-fait négatif; il faut cependant en excepter un précipité vert qu'ils ont obtenu avec le sulfate de cuivre additionné d'ammoniaque, et un précipité blanc fourni par le nitrate d'argent, précipité soluble dans l'ammoniaque; mais le défaut d'instrument les met dans l'impossibilité de constater la nature de ce précipité. Toutefois, il leur a paru de bien peu de valeur, car ils ont été conduits à tirer de leurs diverses expertises les conclusions suivantes :

De tout ce qui précède et des recherches auxquelles nous nous sommes livrés, il résulte que les divers précipités obtenus et dont la nature n'a pu être constatée par nous, peuvent être dus à des matières animales et à du chlorure de sodium, qui par leur combinaison avec les réactifs employés, nous ont donné des précipités qui dès lors ne peuvent avoir que peu d'importance;

Que bien qu'aucune lésion, parmi celles que nous avons constatées, ne nous ait paru suffisante pour expliquer la mort, cependant l'absence de toute trace de poison dans les différents liquides et organes soumis à nos recherches, *éloigne de nous toute idée* d'empoisonnement, et nous force à regarder la mort comme due à un état spasmodique du tube digestif, analogue aux symptômes développés par le choléra; ce qui expliquerait les accidents qui ont précédé la mort.

Il est deux points de ces rapports dont nous croyons devoir faire sentir le peu de portée et de valeur: c'est d'une part l'analyse chimique, et d'une autre part la conclusion.

Quant à l'analyse, les rapporteurs en font eux-mêmes justice; ils avouent qu'ils n'avaient pas à leur disposition le moyen de la conduire à un résultat satisfaisant; et, il faut l'avouer dans l'intérêt de la vérité, elle ne prouve rien, parce que les opérations pratiquées ne pouvaient amener la découverte soit de l'arsenic, soit même de tout autre métal. Et cependant comment l'attention des experts n'a-t-elle pas été appelée sur le précipité vert pré qu'ils ont obtenu? S'ils l'avaient recueilli, desséché et mis sur un charbon ardent, ils auraient eu l'odeur alliacée de l'arsenic. Ainsi toutes ces opérations doivent être considérées comme tout-à-fait *insignifiantes*, quelque pénible qu'il nous soit de les qualifier ainsi.

La conclusion est pour ainsi dire la conséquence de l'expertise chimique. On ne trouve pas d'altérations d'organe suffisamment profondes pour expliquer la mort; on ne reconnaît pas par l'analyse de matière vénéneuse; on est alors conduit à recourir à *une affection spasmodique du genre de celle du choléra*, pour expliquer la mort. C'est qu'en effet l'acide arsénieux n'amène pas communément d'inflammation intense du canal digestif; dans quelques cas même il ne développe pas d'inflammation des organes qui constituent ce canal.

Que si les experts avaient pu constater la présence de l'acide arsénieux, alors tous les faits se seraient expliqués, et la mort eût été rapportée à cet acide, ainsi que nous allons en donner les preuves.

1° Une femme, auparavant en parfait état de santé, se prend d'une vive querelle avec son mari ; le soir elle est fatiguée, on lui donne un bouillon, et tout-à-coup surviennent des vomissements abondants avec prostration extrême des forces ; elle succombe en cinq heures sans présenter de mouvements convulsifs.

On reconnaît à l'ouverture du corps des traces légères d'inflammation du tube digestif.

L'analyse chimique démontre l'existence d'une énorme quantité d'acide arsénieux, tant dans le liquide retiré de l'estomac et des intestins que dans ces organes eux-mêmes.

Que l'on rapproche ces faits de l'observation suivante rapportée par Laborde dans le *Journal de médecine*, t. XXX, 1787, et l'on verra que sous le rapport des symptômes, la dame Savin en a offert de plus significatifs que ceux de la fille Membielle dont il va être fait mention.

Le 22 avril, la fille Membielle se procure de l'arsenic en masse. Elle en croque sous ses dents une partie de la journée ; elle en met en petits fragments dans un verre d'eau qu'elle avale : son suicide est reconnu. Pendant plusieurs heures elle refuse obstinément toute espèce de boisson ; et durant cet intervalle de temps, elle était de la plus grande tristesse et sa physionomie *exprimait seulement le chagrin et la morosité*. M. Laborde, la voyant si peu souffrante, espèra un succès ; en effet, elle était fraîche, son pouls tranquille, sa bouche naturelle, point de spasme, point de vomissements. Il provoqua des vomissements abondants, et alors cette jeune fille rendit une énorme quantité d'acide arsénieux en fragments.

Vers onze heures du soir, c'est-à-dire sept ou huit heures après avoir pris la substance vénéneuse, elle affecta une tranquillité plus grande que jamais et témoigna la plus forte envie de dormir. Des lavements, du lait coupé, lui furent donnés jusqu'à trois heures du matin, époque à laquelle elle s'assit sur son séant, se plaignit un peu de l'estomac, et expira sans la moindre agonie.

A l'ouverture du corps, à peine a-t-on signalé l'existence d'altérations morbides.

On peut donc regarder comme un fait acquis à la science, qu'un empoisonnement par l'acide arsénieux peut avoir lieu sans qu'il se manifeste une série de symptômes qui tout d'abord éveillent l'attention, et sans qu'il reste d'altérations d'organe capables de faire supposer un pareil empoisonnement.

Nous n'hésitons donc pas à déclarer que la femme Savin est morte empoisonnée par l'acide arsénieux. Si la mort a été si rapide, c'est que la dose de poison était extrêmement forte.

2° Le poison a-t-il été administré dans la tasse de bouillon froid que le sieur Savin aurait donnée à sa femme ?

Pour éclaircir la solution de cette question, il est nécessaire de faire connaître quelques faits d'observations pratiques que je vais relater ici. L'acide arsénieux que nous avons retrouvé en substance dans les liqueurs de l'estomac était extrêmement divisé. En cet état, si on vient à le jeter dans un liquide, une poudre fine reste à la surface pour y former une couche de poussière blanche, c'est la plus divisée ; une seconde portion va au fond du vase, c'est la poudre la plus grossière, et une troisième se maintient en suspension dans le liquide. Celle-ci donnera au bouillon un aspect d'autant plus laiteux, qu'il y aura plus de poudre en suspension.

On conçoit qu'on puisse enlever la poussière blanche qui surnage, mais comment détruire cet aspect laiteux, si nécessaire pour rendre compte de l'énorme quantité d'acide arsénieux que nous avons trouvée dans l'estomac? Voilà un effet physique qu'il est impossible d'anéantir. Et dès lors on conçoit difficilement comment une pareille dose de poison aurait pu être donnée sans que la personne à laquelle on présentait le bouillon s'en fût aperçue, et comment par conséquent cette boisson aurait été *volontairement* prise.

Deux idées naissent de ces faits : celle du suicide et celle de l'empoisonnement forcé.

Le suicide rend parfaitement compte des résultats de l'analyse chimique.

L'homicide par administration forcée de la matière vénéneuse les explique également ; et à l'appui de cette seconde hypothèse se présentent les contusions nombreuses observées à la surface du corps de la dame Savin, contusions qui prouvent à n'en pas douter l'existence d'une lutte prolongée.

Rien d'ailleurs ne démontre que l'empoisonnement ait eu lieu à l'époque de l'administration du bouillon. Il est au contraire très fréquent de voir plusieurs heures s'écouler avant que les vomissements ne surviennent, et dans le fait de M. Laborde, on n'a obtenu de vomissements qu'après l'administration de boissons dans le but d'évacuer la matière vénéneuse.

Le poison aurait-il pu être donné dans un autre liquide capable de masquer sa présence ? Cette question peut être résolue affirmativement. Ainsi de la bouillie, une panade, ou tout aliment liquide du même genre aurait pu servir d'excipient, et dans ce cas la dame Savin ne se fût pas aperçue de l'incorporation de la matière vénéneuse ; cette matière n'a d'ailleurs qu'une très faible saveur, elle change donc fort peu la qualité des mets.

Nous ne pouvons donc pas décider du fait de savoir si l'acide arsénieux a été administré dans la tasse de bouillon, ou dans toute autre matière alimentaire. Nous ne saurions déterminer si la mort de la dame Savin est le fait d'un suicide ou d'un homicide, l'instruction seule

pourra éclaircir cette question ; mais nous avons dû faire connaître dans l'intérêt de la vérité les idées que notre analyse nous a suggérées, et aussi celles que nous ont fait naître les faibles documents que renferment les pièces de l'instruction qui nous ont été remises.

Savin, inculpé, apprenant le résultat de l'analyse chimique à laquelle nous nous étions livrés, s'est immédiatement donné la mort au moyen d'un coup de lancette porté dans l'artère crurale.

XLVI. Le 10 juin 1839, nous, Alexandre Géraudet, docteur en médecine, en vertu d'une ordonnance de M. le juge d'instruction, etc., qui nous commet à l'effet de procéder à l'examen et à l'ouverture du corps de la femme Diguet, habitant la commune de Neuvy le-Roy, arrondissement de Tours, décédée dans la nuit du 7 au 8 juin dernier, et dont la mort serait le résultat d'un empoisonnement qu'il importe de constater, etc., etc.

Introduit dans la maison d'habitation des époux Diguet, nous avons trouvé dans une chambre située au rez-de-chaussée un cadavre enveloppé dans un linceul de toile cousu dans toute sa longueur, et placé sur un lit à gauche de l'appartement. Dépouillé de son enveloppe et sa face mise à découvert, il a été constaté par le sieur Diguet et par Anne Chesneau, veuve Ribot, que le corps était bien celui de la femme Diguet, morte depuis trente-six heures environ, et âgée de soixante-six ans. Son mari nous rapporte qu'elle était affectée d'un asthme ; que malgré cette infirmité elle jouissait en apparence d'une assez bonne santé, quand le dimanche 19 mai elle fut prise de vomissements, de douleurs violentes à l'estomac, de coliques très vives, d'ardeurs dans la vessie, et d'une soif considérable ; qu'un médecin avait été appelé dès le début de la maladie ; qu'il avait ordonné une application de sangsues à l'épigastre, mais que la malade s'était opposée à ce qu'il continuât ses visites ; que cependant l'état de sa femme avait continué à être grave ; que vers le neuvième jour la diarrhée s'était manifestée, qu'elle avait succédé aux vomissements ; que devenant de plus en plus abondante, et tous les autres symptômes s'exaspérant, la poitrine s'était engagée, et qu'enfin la mort avait eu lieu dans la nuit du 7 au 8 juin.

Ces renseignements recueillis, nous avons procédé à l'ouverture du corps de la femme Diguet.

État extérieur. — Le cadavre est vêtu d'une chemise de toile, d'un mouchoir de mousseline croisé sur la poitrine, d'un bonnet et d'un serre-tête ; un chapelet est passé autour de la main gauche ; au doigt annulaire une bague d'argent. Les membres supérieurs sont fléchis sur la poitrine et sont, ainsi que les extrémités inférieures, dans un état de rigidité très prononcé. Taille de quatre pieds dix pouces ; cheveux longs, châtains, grisonnants vers les tempes ; embonpoint remarquable ; huit piqûres de sangsues à l'épigastre, récentes ; doigt médius de la main droite atrophié et contracté en dedans ; *traits de la face offrant l'expression d'une mort calme et douce.*

Il n'existe sur le corps aucune contusion, aucune fracture, aucun signe de violences extérieures.

Tête. — Os du crâne peu épais ; masse cérébrale ferme, consistante ; dure-mère opaque, épaissie ; arachnoïde lisse, sèche, légèrement in-

jectée ; pie-mère adhérente dans une assez grande étendue, difficile à détacher du cerveau ; substance blanche piquetée de rouge ; quelques gouttes de sérosité limpide dans les ventricules latéraux ; cervelet à l'état normal.

Poitrine. — Adhérence des plèvres sur plusieurs points ; poumons sains, crépitants, d'un gris perle assez foncé ; trachée-artère, bronches à l'état naturel ; péricarde sain ; cœur volumineux, consistant ; ventricules dilatés, contenant en assez grande quantité un sang noir non coagulé.

Appareil digestif. — A l'ouverture de la bouche, on aperçoit sur la langue un enduit assez abondant de matières pultacées, d'un blanc sale ; le pharynx et l'œsophage sont le siége d'une inflammation très intense ; en prolongeant une incision le long de l'œsophage, nous trouvons un fragment d'une matière terreuse de couleur blanchâtre, d'un volume peu considérable ; placé sur un plan horizontal, il résiste et craque avec bruit sous la pression du scalpel.

Considérés extérieurement, l'estomac et la masse intestinale sont d'une couleur vineuse assez prononcée ; ils sont à peine distendus par des gaz et n'offrent d'ailleurs aucune trace de putréfaction.

Voulant recueilir séparément les matières que nous présumons être contenues dans l'intérieur de ces organes, nous appliquons une double ligature aux orifices œsophagien et pylorique de l estomac, une autre à la partie inférieure du colon ; cette opération terminée, nous vidons dans un flacon de verre, lavé à l'eau distillée et parfaitement sec, le liquide trouvé dans l'estomac, et dont nous évaluons la quantité à trois onces ; il est rougeâtre, filant, épais. Le flacon dans lequel il vient d'être déposé est remis par nous entre les mains de M. le juge d'instruction.

L'estomac mis à nu par une incision parallèle à sa grande courbure laisse voir sa face interne rouge, enflammée sur plusieurs points de son étendue. Vers le grand cul-de-sac cette inflammation revêt la forme d'une arborisation très remarquable ; en outre de cette altération toute récente, nous trouvons dans l'enduit muqueux qui tapisse l'intérieur de cet organe une assez grande quantité de petits corps blancs, granuleux, non adhérents, de nature différente, les uns s'écrasant facilement et sans bruit sous l'ongle, les autres moins nombreux, résistant et faisant entendre une crépitation très marquée lorsqu'on les soumet à une pression un peu forte.

L'intestin vu intérieurement est en général recouvert d'une mucosité très épaisse ; il contient un liquide dont la quantité, évaluée à plusieurs onces, est recueillie avec soin dans un flacon de verre lavé à l'eau distillée. Le duodénum offre les traces d'une violente inflammation ; son état de ramollissement est tel, qu'une traction opérée sur lui avec peu d'efforts le divise transversalement. Au fur et à mesure que nous prolongeons l'incision du tube intestinal, nous rencontrons çà et là quelques uns de ces corps blancs, granulés, dont nous avons signalé l'existence dans l'œsophage et l'estomac. Ils se présentent sous la forme de très petites agglomérations salines, tantôt s'écrasant facilement sous le scalpel, et laissant une petite traînée blanche sur le papier qui les reçoit ; tantôt résistant à la pression et se brisant avec un craquement très marqué ; les traces d'une phlogose plus ou moins vive persistent à se montrer jusqu'à l'extrémité inférieure du colon. C'est toujours cette teinte d'un rouge vineux de toute la membrane muqueuse de l'intestin avec injection prononcée des vaisseaux qui rampent à sa surface, variant quelquefois d'intensité, mais conservant sur tous les points le caractère d'une inflammation aiguë.

Le foie a un volume considérable : son tissu, sa consistance et sa couleur sont à l'état normal. La vésicule biliaire contient un liquide assez abondant *vert foncé;* la rate est gorgée de sang ; les reins et la membrane interne de la vessie sont injectés et dans un état de phlogose porté à un haut degré.

Conclusions.

La prompte apparition de symptômes graves, extraordinaires, inattendus, chez un sujet dont l'embonpoint et le bon état des organes semblent indiquer une constitution robuste ; les phénomènes particuliers qui ont précédé la mort, la nature des lésions observées dans toute l'étendue du tube digestif, nous portent à conclure :

1° Que l'affection à laquelle a succombé la femme Diguet est très probablement le résultat d'un empoisonnement, au moyen d'un poison irritant.

2° Que pour éclairer la justice à ce sujet, il est urgent de soumettre à une analyse chimique les liquides trouvés dans l'estomac et les intestins, ces viscères eux-mêmes, quelques portions de muscles et d'organes parenchymateux, les petits corps blancs évidemment formés d'une matière étrangère que nous avons recueillis à la surface de la muqueuse, de l'œsophage, de l'estomac et de l'intestin, etc., etc.

Fait à Tours, les jour et an que dessus.

Al. Géraudet.

Nous, Alexandre Géraudet, docteur en médecine ; Léon Pillet, pharmacien, à Tours, etc., etc. ; déclarons avoir reçu de M. le juge d'instruction les objets suivants pour être soumis à l'analyse chimique :

1° Une bouteille contenant un liquide recueilli dans l'estomac ;

2° Une bouteille contenant un liquide trouvé dans les intestins ;

3° Un vase dans lequel se trouvent l'estomac, les poumons, une portion du duodénum et du foie, plusieurs portions des muscles du bras, et le cœur de la femme Diguet ;

4° Trois tasses de moyenne grandeur, sur les parois desquelles on observe un sédiment d'un blanc variant d'aspect et sous forme pulvérulente ;

5° Un pot *dit* pot-à-commère, contenant une cuillerée de liquide légèrement ambré ;

6° Un papier plié, dans lequel se trouvent trois gros environ d'une substance blanche en poudre ;

7° Un paquet de mouches cantharides ;

8° Un papier renfermant de petits grains blancs et jaunes, trouvés dans l'œsophage, l'estomac et les intestins de la femme Diguet ;

9° Un plat ayant servi à recevoir les matières vomies à plusieurs reprises par ladite femme Diguet.

A. *Examen du liquide trouvé dans l'estomac.*

Ce liquide, qui pèse environ six onces, est d'une couleur gris sale, d'une odeur nauséabonde, d'une saveur aigre ; jeté sur un filtre, il a passé avec beaucoup de difficulté.

La liqueur filtrée a été divisée en deux parties. L'une a été soumise pendant une heure à un courant de gaz hydrogène sulfuré. Après avoir été préalablement aiguisée par l'acide hydrochlorique, la liqueur abandonnée à elle-même s'est sensiblement colorée en jaune, sans fournir d'autre précipité qu'une matière floconneuse. Persuadés que si cette

liqueur, que nous présumions devoir contenir de l'acide arsénieux, ne donnait pas de précipité de sulfure d'arsenic, cela tenait à la présence de la matière organique, nous avons introduit dans une cornue en verre, avec excès d'acide nitrique, l'autre portion de liquide qui nous restait. Ce liquide a été soumis à la distillation, en ajoutant à plusieurs reprises de l'eau distillée, afin de nous débarrasser de l'acide nitrique qui aurait pu rester mêlé au liquide. Lorsque dans l'appareil nous n'avons plus remarqué de dégagement de vapeurs rutilantes, nous avons versé le résidu de la distillation dans une capsule en porcelaine; il a été évaporé à siccité, traité par l'eau distillée, opération qui a été répétée une seconde fois. Le liquide a été soumis alors à l'appareil de Marsh, préalablement éprouvé, afin de nous assurer de la pureté du gaz. Au bout de quelques instants nous avons obtenu sur un plateau de porcelaine une vingtaine de taches plus ou moins larges d'arsenic métallique.

B. Le liquide contenu dans les intestins, soumis aux mêmes procédés d'analyse que le liquide de l'estomac, ne nous a donné qu'une seule tache d'arsenic métallique.

C. *Examen du vase* n° 3.

Les matières contenues dans le vase n° 3 ont été placées dans une bassine neuve en cuivre et traitées pendant six heures par l'eau distillée bouillante, avec addition d'un peu de potasse pure. Le bouillon passé à travers un linge fin, et refroidi, la graisse a été enlevée et mise de côté; la bassine, débarrassée de tout ce qu'elle contenait, a été bien nettoyée et le bouillon versé dedans. D'autre part, la graisse a été traitée par l'eau distillée bouillante, afin d'enlever tous les sels solubles qui pouvaient s'y trouver; le liquide obtenu a été ajouté au premier bouillon et le tout évaporé jusqu'à consistance de sirop, mêlé ensuite à une certaine quantité de nitre pur pulvérisé, et le tout évaporé à siccité. Ce produit ainsi desséché, réduit en poudre et brûlé par petites portions dans un creuset de Hesse neuf, les cendres retirées du creuset ont été délayées dans une assez grande quantité d'eau distillée, et décomposées par l'acide sulfurique concentré, ajouté jusqu'à ce que toute effervescence ait cessé. La masse a ensuite été placée dans une grande capsule de porcelaine et chauffée pendant dix à douze minutes; le liquide, refroidi et introduit dans un appareil de Marsh donnant un gaz pur, n'a pas tardé à fournir une grande quantité de taches d'arsenic métallique.

D. *Examen du dépôt contenu dans les trois tasses* n° 4.

Ce dépôt, qui dans une des tasses est mêlé à une certaine quantité de matière rose sucrée, est de même nature que celui qui se trouve dans les deux autres tasses; l'examen physique et chimique nous y a fait reconnaître la présence de l'acide arsénieux; la portion dont nous n'avions pas besoin pour nos analyses a été mise de côté pour être jointe aux pièces de conviction.

E. *Examen du vase* dit *pot-à-commère*, n° 5.

Le liquide contenu dans ce vase est d'une couleur légèrement ambrée; introduit dans l'appareil de Marsh, *il n'a point donné d'arsenic métallique;* plus tard, le vase qui le contenait, examiné avec soin, nous ayant paru tapissé dans le fond, où se trouve une espèce d'étranglement, de petits points blancs en rapport avec une matière brûlée et comme combinée avec les parois du vase, nous avons, à l'aide de l'eau

distillée bouillante, et en frottant avec la barbe d'une plume, enlevé ce sédiment qui, introduit avec le liquide dans l'appareil de Marsh, *nous a donné plusieurs taches très épaisses d'arsenic métallique.*

F. *Examen de la poudre contenue dans le papier* n° 6.

Cette poudre, que physiquement et chimiquement nous avons reconnue pour être de l'acide arsénieux, a été mise de côté pour être jointe aux pièces de conviction.

G. Même observation pour le paquet de mouches cantharides n° 7.

H. *Examen des petits grains blancs et jaunes trouvés dans l'œsophage*, etc., etc., n° 8.

Ces petits grains qui, réunis et desséchés, pèsent à peine trois quarts de grain, sont de couleurs différentes; plusieurs sont blancs, les autres sont salis par de la matière colorante jaune. Traités par de l'eau distillée bouillante, qui n'en a dissous qu'une faible partie, et la solution introduite dans l'appareil de Marsh, la combustion du gaz ne nous a donné aucune trace d'arsenic métallique.

I. *Examen du plat qui a servi à recevoir les vomissements*, n° 9.

Ce plat, qui est en caillou, se trouve cassé sur l'un des bords; il ne contient en apparence aucune substance à l'état de sédiment; nous l'avons placé sur le feu avec quatre onces d'eau distillée; lorsque le liquide a commencé à entrer en ébullition, il s'est détaché du fond du vase une assez grande quantité de matières organiques qui nageait dans l'eau du vase; nous l'avons enlevée au moyen du filtre, et une portion du liquide filtrée a été soumise à divers réactifs propres à faire reconnaître la présence de l'acide arsénieux. Nos expériences ont été négatives. Le liquide restant a été mêlé à la matière déposée sur le filtre, le tout a été brûlé par l'acide nitrique dans une capsule de porcelaine, évaporé jusqu'à siccité, repris deux fois par l'eau distillée, et placé dans l'appareil de Marsh; nous n'avons obtenu aucune tache d'arsenic métallique.

De tout ce qui précède et de l'ensemble de nos analyses, il résulte que nous pouvons répondre de la manière suivante aux questions qui nous ont été faites par M. le juge d'instruction :

1° Le liquide de l'estomac contenait des quantités très notables d'acide arsénieux, que nous avons fait passer à l'état d'arsenic métallique pour être joint aux pièces de conviction;

2° Le liquide des intestins ne contenait point de quantités appréciables d'acide arsénieux;

3° Les matières contenues dans le vase n° 3 renfermaient des quantités très notables d'acide arsénieux, que nous avons ramené par diverses opérations à l'état d'arsenic métallique, et que nous représentons comme pièce de conviction;

4° Le dépôt blanc granuleux contenu dans les tasses n° 4 est de l'acide arsénieux, que nous représentons;

5° Nous n'avons pu constater la présence de l'acide arsénieux dans le liquide trouvé dans le vase n° 5, mais le lavage du vase opéré avec le plus grand soin nous a fourni un liquide contenant de l'acide arsénieux, qui dans l'appareil de Marsh a donné de l'arsenic métallique;

6° Le papier n° 6 contient de l'acide arsénieux.

7° Le paquet n° 7 des mouches cantharides;
8° Les petits grains trouvés dans l'œsophage, l'estomac et les intestins ne nous ont pas donné d'arsenic métallique;
9° Le résidu qui se trouvait dans le plat qui a reçu les matières vomies ne contient pas d'acide arsénieux;
10° La mort de la femme Diguet a été causée par l'ingestion d'un poison irritant, l'acide arsénieux.
Fait à Tours, le 12 juillet 1839.

ALEX. GERAUDET, D. M.; PILLET, pharm.

Il est résulté des aveux mêmes de l'accusé, que la femme Diguet, qui fait le sujet de ce rapport, a pris pendant les huit premiers jours une demi-once de mouches cantharides assez grossièrement pulvérisées.

Chaque jour, dans les aliments qu'elle prenait et dans la tisane, on lui en donnait la valeur d'une pleine coquille de noix.

Dans la seconde huitaine, elle a pris une demi-once d'acide arsénieux, par doses de la valeur d'une prise de tabac; on en mettait partout, dans l'eau de tilleul, dans l'eau de groseilles, dans les bouillons, dans le vin, dans le lait. (Ces proportions nous paraissent bien considérables.)

La veuve Ribot a été condamnée à mort; Diguet aux travaux forcés à perpétuité.

Première application des procédés de M. Orfila aux expertises médico-légales en matière d'empoisonnement par l'arsenic, dans le cas d'exhumations judiciaires après un long espace d temps écoulé depuis la mort. (Affaire de Dijon.)

XLVII. Nous soussignés, Ollivier, Devergie, Orfila, etc., sur la réquisition de M. Berthelin, juge d'instruction au tribunal de première instance du département de la Seine, en date du 5 avril 1839, nous nous sommes réunis au laboratoire de la Faculté, le 6 avril, pour procéder à l'examen du cadavre de Nicolas Mercier, décédé le 2 décembre dernier à Dijon, et constater si la mort à laquelle avait succombé cet individu était le résultat d'un empoisonnement par l'arsenic? Il nous a été remis un panier renfermant un baril de grandeur moyenne, dans lequel se trouvaient les débris du cadavre de Nicolas Mercier, et un liquide d'un brun rougeâtre excessivement fétide. — Le cadavre avait été divisé en plusieurs parties. Le tronc ne consistait plus que dans le squelette du rachis, presque complétement dépouillé de ses parties molles, et articulé avec le bassin. Les organes de la poitrine et du ventre étaient presque entièrement détruits; le foie était néanmoins parfaitement reconnaissable, mais réduit en une masse peu volumineuse, noirâtre et putrilagineuse. La tête avait été séparée du tronc, et ses os étaient à peu près dénudés. Les membres avaient été désarticulés; les pieds, les jambes, les cuisses, les mains, les avant-bras, les bras et les épaules, formaient autant de portions isolées. Dans chacune d'elles la peau et les muscles, quoique ramollis, pouvaient être aisément reconnus. La teinte des chairs était livide, noirâtre ou verdâtre; elles exhalaient une odeur d'une fétidité repoussante.

Quant au liquide qui baignait ces diverses parties, il était sans doute le résultat de la fonte putride du cadavre et des différents liquides que les organes pouvaient contenir encore au moment de la mort.

Examen des membres thoraciques et abdominaux.

Le 29 avril 1839, nous avons fait bouillir pendant six heures, dans deux grandes capsules de porcelaine neuves, les épaules, les bras, un avant-bras, une main, les deux cuisses, les deux jambes et les deux pieds du cadavre de Nicolas Mercier.

La liqueur a été maintenue neutre pendant tout le temps de l'ébullition, à l'aide de petits fragments de potasse à l'alcool que l'on a ajoutés au fur et à mesure que le liquide tendait à devenir acide. L'eau qui s'était évaporée était remplacée toutes les demi-heures, de manière à ce que les parties solides fussent constamment baignées par le liquide.

Les capsules étant retirées du feu, on a enlevé à l'aide d'une grande cuillère les chairs et les os, et on a fait évaporer la liqueur à une douce chaleur; dès que celle-ci a paru suffisamment rapprochée, on l'a laissée refroidir. Ainsi refroidie, elle s'est divisée en deux parties, l'une *savonneuse*, assez abondante, l'autre *gélatineuse*, que l'on a séparées et mises à part pour les soumettre aux opérations dont nous allons parler.

Partie gélatineuse. — On l'a mélangée avec deux livres et demie d'azotate de potasse cristallisé, préparé par nous avec de la potasse à l'alcool, et de l'acide azotique rectifié et distillé sur du nitrate d'argent. Ce mélange liquéfié à une douce chaleur est devenu de plus en plus intime, par suite de la dissolution de la gélatine et du nitre; nous l'avons évaporé jusqu'à ce qu'il fût parfaitement desséché. — Dans cet état nous l'avons projeté par petites parties dans trois creusets de Hesse qui n'avaient jamais servi, et que nous avions préalablement portés au rouge cerise; la combustion s'est opérée avec lenteur et de manière à laisser des cendres qui ne contenaient pas de charbon, mais qui étaient légèrement colorées en bleu par une petite quantité de bleu de Prusse. Après avoir extrait les cendres qui remplissaient les trois creusets, nous les avons placées dans une capsule de porcelaine neuve, et nous les avons décomposées par de l'acide sulfurique concentré du commerce étendu du tiers de son poids d'eau; il s'est dégagé aussitôt une grande quantité de gaz acide carbonique et un peu de gaz bi-oxide d'azote; cette faible proportion de gaz nitreux annonçait suffisamment que nous n'avions employé que la quantité de nitre voulue pour opérer la décomposition de la matière animale. Lorsque le dégagement de gaz a cessé, nous avons placé la capsule sur le feu, et nous avons fait bouillir le liquide pendant une heure, jusqu'à ce que la vapeur n'exhalât plus d'odeur nitrique. Alors nous avons laissé refroidir la capsule, et nous avons ajouté six onces d'eau en agitant continuellement les cristaux pulvérulents de sulfate de potasse formée; dix minutes après nous avons filtré la liqueur, puis nous avons lavé à trois reprises la matière solide restée sur le filtre. Les eaux de lavages réunies ont été mises dans un appareil de Marsh avec de l'eau, du zinc et de l'acide sulfurique du commerce; au bout de cinq minutes nous avons commencé à recueillir sur une capsule de porcelaine froide de *l'arsenic métallique;* ce corps a continué à se déposer pendant *quarante-deux minutes*.

La flamme de gaz hydrogène arsénié avait tout au plus une ligne de longueur, condition favorable pour obtenir sur la porcelaine autant d'arsenic que l'on peut s'en procurer dans une expérience de ce genre. Il importe de noter qu'avant d'introduire la liqueur suspecte dans l'appareil, nous avions essayé celui-ci, et nous nous étions assurés, en laissant brûler pendant *vingt minutes* le gaz hydrogène qui se dégageait, qu'il ne contenait pas d'arsenic; ce métal ne s'est montré qu'à dater

du moment où la liqueur suspecte a été mise dans le flacon, et, comme nous l'avons dit, *cinq minutes* à peine après son introduction dans l'appareil.

Le sulfate de potasse restant sur le filtre avait été tellement épuisé par l'eau, qu'il n'a point fourni d'arsenic lorsqu'il a été soumis à l'action de l'eau, du zinc et de l'acide sulfurique dans un autre appareil de Marsh.

Partie savonneuse. — On l'a mélangée avec deux livres d'azotate de potasse cristallisée du commerce, réduit en poudre fine, et on l'a liquéfiée à une douce chaleur dans une capsule de porcelaine neuve; dès que le mélange a été desséché, on l'a brûlé par petites parties dans trois creusets de Hesse qui n'avaient jamais servi. La cendre, d'un blanc légèrement jaunâtre, a été décomposée dans une capsule de porcelaine par un excès d'acide sulfurique concentré du commerce, étendu du tiers de son poids d'eau; il s'est dégagé beaucoup de gaz acide carbonique et de gaz bi-oxide d'azote; dès que ce dégagement a cessé, on a fait bouillir la matière pendant trois quarts d'heure, puis on l'a laissée refroidir; elle s'est prise en masse. Elle a été alors introduite dans un grand creuset de terre dont on a élevé la température, et l'on a ajouté une nouvelle quantité d'acide sulfurique concentré; il s'est encore dégagé des vapeurs nitreuses pendant plus d'une heure; à la vérité il a fallu pendant ce temps ajouter à plusieurs reprises deux ou trois gros d'acide sulfurique chaque fois. Le dégagement du gaz bi-oxide d'azote ayant cessé, on a porté la liqueur jusqu'à l'ébullition dans le creuset, pour volatiliser la majeure partie de l'acide sulfurique en excès; il s'est en effet dégagé d'abondantes vapeurs blanches d'une odeur piquante; dès qu'il n'y a plus eu de vapeur, on a fait rougir le creuset, et on l'a maintenu au rouge intense pendant trois heures. Alors on l'a laissé refroidir, et on a retiré environ dix onces de matière blanche solide qu'il renfermait; une autre portion de cette matière se trouvait dans le fourneau, où elle était parvenue en traversant le creuset qui s'était fendu par l'action du feu. Les dix onces de matière solide renfermées dans le creuset, ayant été pulvérisées dans un mortier de porcelaine propre, ont été chauffées jusqu'à l'ébullition dans une capsule de porcelaine, pendant une demi-heure, avec six onces d'eau distillée; le liquide refroidi a été décanté et mis à part; on a ensuite bien lavé et exprimé dans un linge fin le sulfate de potasse en cristaux pulvérulents qui s'était produit pendant l'opération; les deux liqueurs réunies, assez fortement acides, ont été saturées par de la potasse à l'alcool solide et introduite dans un appareil de Marsh tout neuf, que l'on avait préalablement essayé pendant *vingt minutes*, et qui n'avait fourni aucune trace d'arsenic. Il s'était à peine écoulé *trois minutes* depuis l'introduction de la liqueur suspecte dans le flacon, que déjà l'on voyait de larges traces *arsenicales* se déposer sur la grande assiette x; ce n'est qu'au bout d'une heure que l'on a cessé de recueillir de l'arsenic. Le gaz hydrogène arsénié brûlait lentement, comme dans l'expérience faite avec la partie gélatineuse.

Examen du foie du cadavre de Nicolas Mercier.

Ce foie, réduit à un assez petit volume, après avoir été coupé en petits morceaux, a été mis dans une capsule de porcelaine neuve, avec deux livres d'eau distillée que l'on a fait bouillir pendant six heures, en ayant soin de remplacer l'eau qui s'évaporait. Le liquide séparé de la portion solide a été évaporé jusqu'à siccité, ce qui a fourni un pro-

duit d'un rouge brun. La moitié de ce produit a été chauffée dans la capsule avec de l'acide azotique concentré, distillé sur du nitrate d'argent; il s'est aussitôt dégagé beaucoup de gaz bi-oxide d'azote; la liqueur est devenue mousseuse et d'un jaune orangé; au bout d'une heure et demie elle était d'un rouge brun et excessivement épaisse; alors il s'est manifesté un point noir sur une des parties de la capsule, et à l'instant même la masse s'est enflammée en dégageant une énorme quantité de fumée très épaisse; quelques secondes après il n'y avait plus ni flamme ni fumée, et la matière se trouvait entièrement *carbonisée*. Ce charbon délayé pendant un quart d'heure avec cinq onces d'eau distillée froide a fourni un liquide qui, étant filtré, offrait une couleur noire et était à peine acide; introduit dans un appareil de Marsh déjà essayé pendant *un quart d'heure*, et qui n'avait point donné d'arsenic, il a aussitôt fourni du gaz hydrogène arsénié qui en brûlant lentement a déposé sur la grande assiette *y* de *nombreuses* et *larges taches d'arsenic*. Nous n'avons pas cru devoir pousser l'expérience jusqu'au bout, et recueillir tout le métal qu'elle pouvait donner; nous nous sommes bornés à recouvrir avec ce corps une des faces de l'assiette; et nous ferons remarquer à cette occasion, que si une partie de cette assiette n'est pas actuellement couverte d'arsenic, c'est que nous avons enlevé ce métal avec de l'acide nitrique, pour nous assurer, comme nous le dirons plus bas, que c'était réellement de l'arsenic.

La portion solide du foie, épuisée par l'eau, après avoir été desséchée, a été carbonisée par l'acide nitrique pur, en suivant le procédé qui vient d'être indiqué; le charbon traité par l'eau froide pendant un quart d'heure, a fourni un liquide qui, étant filtré, offrait une couleur jaune et n'était pas acide. Ce liquide mis dans l'appareil de Marsh, n'a pas donné d'arsenic même au bout d'une heure, quoique la flamme de l'hydrogène fût excessivement faible. Evidemment toute la portion d'arsenic contenue dans le foie avait été dissoute par l'eau.

Examen du liquide contenu dans le baril qui renfermait le cadavre de Nicolas Mercier.

Trois pintes environ de ce liquide ont été chauffées jusqu'à l'ébullition dans une capsule de porcelaine neuve; aussitôt il y a eu production d'une écume formée par de l'albumine coagulée. On a retiré la capsule du feu et on a filtré la liqueur.

Coagulum resté sur le filtre.—On l'a desséché et carbonisé par l'acide nitrique concentré et pur, en suivant le procédé dont nous avons parlé; le charbon traité par l'eau froide a fourni un liquide d'un jaune rougeâtre non acide, qui, mis dans l'appareil de Marsh avec de l'eau de zinc et de l'acide sulfurique, a donné au bout de quelques minutes *quelques petites taches arsenicales jaunâtres*. (Voy. capsule *o*.) Il est bon de noter que l'appareil avait été essayé comme dans les expériences précédentes, et que nous nous étions assurés qu'il ne fournissait point d'arsenic.

Liquide filtré. — Ce liquide, évaporé jusqu'à siccité dans une capsule de porcelaine neuve, après avoir été mélangé avec du nitre cristallisé du commerce, a été brûlé par petites parties dans un creuset de Hesse qui n'avait pas encore servi; la cendre blanche provenant de cette combustion, a été décomposée par l'acide sulfurique concentré du commerce, d'abord dans une capsule, puis dans un autre creuset, et celui-ci a été maintenu au rouge vif pendant trois heures, à dater du mo-

ment où il ne s'était plus dégagé de vapeurs piquantes d'acide sulfurique. Nous croyons pouvoir nous abstenir d'entrer à cet égard dans de plus grands détails, l'expérience ayant été exactement faite, comme nous l'avons dit à l'occasion de la partie *savonneuse* de la décoction aqueuse. Le sulfate de potasse contenu dans le creuset après avoir bouilli pendant une heure avec de l'eau distillée dans une capsule de porcelaine, on a décanté la liqueur et lavé le sulfate de potasse qui s'était déposé ; ces deux liquides réunis, et à peine acides, mis dans un appareil de Marsh préalablement essayé pendant un quart d'heure et ne fournissant point d'arsenic, n'ont pas tardé à donner du gaz hydrogène arsénié qui a déposé sur les capsules *zz* des taches *arsenicales* d'un brun clair.

Nous devions avant tout nous assurer que les taches obtenues dans ces diverses expériences étaient réellement fournies par de l'arsenic ; nous avons à cet effet constaté qu'elles offraient les caractères suivants : 1° elles ont la couleur et l'aspect de l'arsenic que l'on a déposé sur de la porcelaine : plus elles sont riches en métal, plus elles sont brillantes et foncées en couleur ; 2° il suffit de quelques secondes pour les volatiliser en entier, lorsqu'on les soumet à la flamme du gaz hydrogène ; 3° elles se dissolvent promptement dans l'acide nitrique concentré, et lorsqu'après avoir employé cinq à six gouttes d'acide, on évapore la liqueur jusqu'à siccité dans une petite capsule de porcelaine, on obtient un résidu d'un blanc jaunâtre, que le nitrate d'argent dissout, transforme à l'instant même, en arséniate d'argent *rouge brique.* Ces caractères suffisent pour établir que les taches dont il s'agit sont formées par de l'arsenic. (Suivent d'autres détails d'analyses faites comparativement, ou sur des cadavres, ou sur des chiens empoisonnés.)

Conclusion.

Si nous comparons les résultats obtenus dans ces nombreuses expériences, nous serons forcés d'admettre que toutes les fois que nous avons opéré sur des parties du cadavre de Nicolas Mercier, nous avons retiré de l'arsenic ; qu'il en a été de même quand nous avons agi sur les organes d'un chien empoisonné par douze grains d'acide arsénieux, tandis que ni les chairs, ni le foie d'un adulte inhumé depuis six mois, ni le foie d'un individu mort depuis quarante-huit heures, ni les deux cadavres qui sont l'objet de l'expertise de Bourbon-Vendée, dont il a été fait mention dans le rapport, *n'en ont fourni aucune trace.*

Si nous rappelons que Nicolas Mercier se portait à merveille le 7 décembre dernier ; que le 15 du même mois il vomit en présence d'un témoin ; qu'il continuait à vomir le 20 et le 21, époque à laquelle il disait qu'il avait une indigestion ; qu'il allait par le haut et par le bas, et qu'il était très faible ; que dans la nuit du 21, après avoir pris dans la journée un bouillon maigre, du vin sucré et une soupe au lait, il vomit jusqu'au sang, avec de grands efforts ; qu'il eut aussi des déjections alvines, qu'il se plaignit d'un violent mal de tête et demanda fréquemment à boire, qu'il expira enfin le 22 décembre, à cinq heures du matin ;

Si nous ne perdons pas de vue que les médecins qui ont procédé à l'ouverture du corps ont signalé la présence de dix ou douze ulcérations très petites, situées le long de la petite courbure de l'estomac et dans le grand cul-de-sac de ce viscère, et une forte inflammation de plusieurs parties du canal digestif, lésions qui ont porté ces messieurs à conclure

que Nicolas Mercier avait succombé à un empoisonnement causé par l'ingestion dans les voies digestives d'une substance vénéneuse et corrosive ;

Nous n'hésitons pas à conclure que la mort de Nicolas Mercier doit être attribuée à un empoisonnement par une préparation arsenicale.

Signé, LESUEUR, OLLIVIER (d'Angers), ORFILA.

Le soussigné pense que les résultats obtenus des opérations auxquelles il s'est livré en commun avec MM. Orfila, Ollivier et Lesueur, ainsi que les documents qui lui ont été donnés sur la maladie et sur l'ouverture du corps de Nicolas Mercier, établissent de graves présomptions à l'égard d'un empoisonnement par une préparation arsenicale, pourvu qu'il soit démontré que Nicolas Mercier n'a pas fait usage, peu de temps avant sa mort, de ces préparations comme moyen curatif de quelque maladie, et que le terrain dans lequel le corps a été inhumé ne contenait pas d'arsenic.

Signé, DEVERGIE (Alphonse).

Mercier père, déclaré coupable par le jury, mais avec des circonstances atténuantes, a été condamné aux travaux forcés à perpétuité.

Cette expertise a été le sujet de nombreuses objections de la part de MM. Raspail et Rognetta, qui, dans leurs attaques, n'ont pas toujours employé cette réserve sévère que réclament des discussions médico-légales. La discussion des faits scientifiques à laquelle ils se sont livrés n'a modifié en rien les opinions des rapporteurs.

CHAPITRE XII.

PRÉPARATIONS CUIVREUSES.

Deux préparations cuivreuses ont surtout appelé l'attention des médecins : ce sont l'acétate de cuivre (vert-de-gris) et le sulfate de cuivre (vitriol bleu). Le vert-de-gris a été la cause de la presque totalité des cas d'empoisonnement que l'on a observés jusqu'alors : mais ce que l'on désigne sous ce nom, n'est pas toujours une substance identique, puisque, aux yeux du monde, il y a vert-de-gris toutes les fois qu'il se forme un sel cuivreux bleu ou vert à la surface d'une casserole ou d'un autre vase en cuivre, et que ce sel, tout en reconnaissant l'oxide de cuivre comme base constante, peut être formé d'un second élément variable, en raison de l'acide avec lequel l'oxide a été en contact. Les végétaux contiennent en effet des acides différents qui concourent à la formation du vert-de-gris. Nous étudierons en premier lieu l'acétate de cuivre du commerce et le sulfate de cuivre; puis nous passerons successivement en revue les diverses autres préparations cuivreuses ; nous croyons devoir pourtant établir d'abord les caractères du cuivre métallique comme étant la matière que l'on doit s'attacher à obtenir dans les diverses analyses qui vont nous occuper.

§ 1er. *Du cuivre métallique.* — Solide, rouge (il existe bien du cuivre jaune dans le commerce, mais c'est un alliage de zinc et de cuivre, et même quelquefois de plomb et d'étain ; le cuivre pur est toujours rouge), brillant, malléable : traité par l'acide nitrique à froid, il dégage des vapeurs rouges d'acide hyponitrique, et se dissout dans l'acide restant pour former du nitrate de cuivre vert qui, traité par l'ammoniaque en excès, prend une teinte d'un beau bleu céleste. Dans cette opération, l'acide nitrique a cédé de l'oxigène au cuivre pour l'oxider. Le bi-oxide

formé s'est dissous dans une partie d'acide nitrique non décomposé, pour donner naissance à du nitrate de cuivre, et la portion d'acide nitrique décomposée a été transformée en bi-oxide d'azote ou en acide hypo-nitrique qui se sont dégagés, pour donner naissance à des vapeurs rutilantes.

Le cuivre, à l'état métallique, est un des métaux qui, à la température ordinaire, n'absorbent l'oxigène qu'à la longue, et lorsqu'ils sont placés dans certaines circonstances; ainsi un vase de cuivre parfaitement décapé peut rester long-temps à l'air sec sans s'altérer. Il n'en est pas de même si l'air est très humide; car le métal passe peu à peu à l'état d'oxide, puis à celui de carbonate (vert-de-gris naturel); ce carbonate devient soluble dans un excès d'acide carbonique. Il résulte de là qu'il y aurait de l'inconvénient à boire de l'eau qui aurait séjourné pendant quelque temps dans un vase de cuivre. L'oxidation s'effectue aux dépens de l'air en dissolution dans l'eau; celle-ci n'est pas décomposée; et, par cela même aussi, de l'eau qui aurait bouilli pendant quelque temps dans un vase de cuivre serait beaucoup moins à craindre que celle qui y aurait séjourné à froid, l'ébullition lui ayant fait perdre la totalité de l'air qu'elle contenait. L'eau distillée et privée d'air, laissée pendant un mois sur de la limaille de cuivre dans un flacon fermé, n'en avait pas dissous un atome (suivant Drouard). Ce que nous avons dit de l'eau peut s'appliquer à des boissons journellement employées, le vin, la bière, le cidre, le lait, etc. Une circonstance propre à ces liquides rend même leur séjour dans des vases de cuivre plus délétère. M. Planche a retiré un grain et un tiers de cuivre métallique par livre d'une oseille cuite dans un vase en cuivre, et que l'on avait eu le soin d'enlever du vase avant le refroidissement. M. Girardin de Rouen a aussi constaté une quantité notable de cuivre dans l'oseille (*Journal de pharmacie*, août 1838). Presque tous les liquides végétaux renferment en effet un acide libre dans leur composition, et il est d'observation que la présence d'un acide faible favorise singulièrement l'oxidation du cuivre, par la tendance qu'a cet acide à former une combinaison avec l'oxide. Cet effet est surtout marqué, quand on laisse du vinaigre ou un aliment

vinaigré dans un vase de cuivre; il suffit alors de quelques heures pour lui donner des propriétés vénéneuses, et, quoique l'ébullition semble diminuer la facilité de l'oxidation, elle ne peut jamais, dans quelques cas, l'arrêter complétement. Ainsi, pour conserver et donner même aux cornichons, aux câpres, une couleur plus verte, on fait bouillir dans un vase de cuivre le vinaigre dans lequel on doit les laisser en macération; si l'on emploie un ustensile en terre, on a, mais à tort, l'habitude d'y ajouter un ou deux gros sous, afin de former un acétate qui colore ces aliments. C'est d'après le même principe que l'oseille, les épinards, sont très verts quand ils sont cuits dans un vase de cuivre non étamé, et jaunes s'ils ont été préparés dans un vase de terre. Eller a retiré vingt et un grains d'acétate de cuivre de l'ébullition, dans un vase de ce métal, de cinq livres de vin blanc. Le vinaigre que l'on débite dans Paris renfermé dans de petits tonneaux munis d'un robinet en cuivre, contient du vert-de-gris (*Dupuytren*). L'eau qui tient en dissolution un peu de sel de cuisine facilite singulièrement la formation d'un composé cuivreux (*Eller*); mais, si dans cette dissolution on met un morceau de bœuf, de lard, ou de poisson, la présence de ces substances animales neutralise l'action du sel, et le cuivre n'est pas altéré. Le sang paraît être, d'après Vauquelin, dans le même cas que le sel marin. L'huile et la graisse s'opposent à l'oxidation de ce métal, sans que cependant ils en empêchent complétement la formation (*Drouard.*)

On peut donc déduire des faits précédents que le cuivre métallique n'est pas un poison par lui-même, mais qu'il est susceptible de le devenir quand il est placé dans certaines circonstances; que les principales sont, son exposition à l'air humide, son contact avec des liquides aérés, surtout quand ces liquides renferment un acide libre; son contact avec des aliments qui sont dans ce dernier cas; et qu'il se produit alors diverses espèces de verts-de-gris artificiels, dont la nature du sel varie comme celle de l'acide qui fait partie des aliments, telle qu'un acétate, un oxalate, ou un malate de cuivre; que les viandes cuites avec un liquide légèrement salé acquièrent rarement des propriétés vénéneuses; mais que, comme l'oxidation

s'effectue principalement pendant le refroidissement des mets dans les vases cuivreux, et que le défaut d'attention ou la négligence renouvellent sans cesse cette circonstance, il est plus sage de rejeter pour ustensiles de cuisine les vases de cuivre non étamés.

On s'est souvent demandé si le cuivre introduit en limaille ou en rondelles dans l'estomac pouvait occasionner des accidents d'empoisonnement. Les faits et les expériences résolvent cette question d'une manière satisfaisante. Les chiens auxquels Drouard a fait avaler de la limaille de cuivre n'en ont jamais souffert. Plusieurs fois des enfants ont rendu, comme ils les avaient avalées, des pièces de monnaie en cuivre rouge ou en cuivre jaune, et sans symptômes morbides autres que ceux développés par le passage d'un corps étranger à travers le tube intestinal. Il faut cependant en excepter le cas où ces pièces de monnaie étaient oxidées; car les sucs gastriques contenant des acides libres, ces derniers forment avec l'oxide de la pièce de monnaie un sel vénéneux, et le cuivre est mis à nu. Que si les pièces de monnaie sont colorées en noir quand elles sont rendues avec les matières fécales, c'est qu'il se forme un sulfure de cuivre à cause de l'acide sulfhydrique contenu dans les intestins (Drouard). M. Portal a rapporté une observation d'empoisonnement non suivi de mort, par suite du traitement d'une hydropique, par la limaille de cuivre incorporée à de la mie de pain et donnée à la dose de quatre grains par jour. Mais il est facile d'expliquer cet accident. Les pilules préparées quelque temps à l'avance auront donné lieu à la formation d'oxide, et peut-être même d'un sel cuivreux, par suite d'une fermentation survenue dans la mie de pain.

Le cuivre étamé (celui qui est recouvert d'une couche d'étain) est à l'abri de tous les inconvénients du cuivre seul; non pas que dans toutes les circonstances que nous avons signalées il n'y ait plus oxidation ou formation d'un sel, mais parce que l'étain, plus oxidable que le cuivre, est attaqué de préférence à ce métal. Or, l'oxide ou les sels d'étain étant beaucoup moins vénéneux, il n'en résulte pas d'action sensible sur l'économie animale. Toutefois la durée de l'étamage n'a qu'un temps limité,

et il arrive une époque où le cuivre est mis à nu : c'est alors qu'on observe tous les inconvéniens attachés aux ustensiles de cuisine mal étamés, c'est-à-dire, ceux qui résultent de la confection des aliments dans les vases de cuivre non étamés. On ne saurait donc apporter trop de surveillance dans l'étamage, et mieux vaut le réitérer souvent, que de s'exposer à voir des familles entières en proie aux accidents funestes dont nous allons signaler plus bas les symptômes.

§ 2. ACÉTATE DE CUIVRE NEUTRE (*cristaux de Vénus, verdet cristallisé*). — Solide, cristallisé, d'un vert foncé, quelquefois recouvert d'une poussière bleuâtre ou verdâtre, d'une saveur âcre, styptique, cuivreuse ainsi qu'on le dit. Trituré dans un mortier, et traité par de l'acide sulfurique et quelques gouttes d'eau, il répand une odeur forte de vinaigre; introduit dans un petit tube fermé à l'une de ses extrémités, et chauffé, il donne des vapeurs très appréciables d'acide acétique, et il laisse un résidu de cuivre métallique reconnaissable aux caractères indiqués § 1er. Il se dissout entièrement dans l'eau sans laisser de résidu.

§ 3. *Caractères de la dissolution.* — Une goutte de liqueur, placée sur une lame de fer bien décapée, additionnée d'un peu d'acide acétique concentré, se décolore instantanément, et le fer se tapisse de cuivre rouge très apparent. — Cette liqueur dégage encore une odeur notable d'acide acétique, si elle est très concentrée, quand on la traite par l'acide sulfurique; mais, pour peu qu'elle soit étendue d'eau, l'odeur de vinaigre n'est pas manifeste, parce que l'acide acétique se dissout dans l'eau et ne se dégage pas. — *Autres caractères.* — Elle précipite : en bleu par la potasse, la soude et l'ammoniaque (oxide hydraté); le moindre excès de ce dernier réactif suffit pour redissoudre le précipité et donner à la liqueur une teinte bleue très intense (ammoniure d'oxide de cuivre et acétate d'ammoniaque); en vert par l'arsénite de potasse (arsénite de cuivre); en brun-marron par le ferrocyanure de potassium (cyanoferrure de cuivre); en brun noirâtre par l'acide sulfhydrique et les sulfhydrates solubles (sulfure de cuivre). Un bâton de phosphore, plongé dans la liqueur, se couvre instantanément de cuivre métallique

en passant lui-même à l'état d'acide phosphorique ou hypophosphorique.

§ 4. *Dissolution étendue.* — Il est impossible de reconnaître dans cette dissolution la présence de l'acide acétique, à moins qu'on ne concentre la liqueur, et encore, pendant cette évaporation, une partie de l'acide acétique se dégage-t-elle, et le sel se transforme-t-il en sous-acétate de cuivre. Le meilleur moyen de reconnaître la présence du cuivre dans le cas dont il s'agit, c'est de traiter la liqueur par le ferrocyanure de potassium qui en est le réactif le plus sensible, ainsi que le démontrent les expériences que nous avons faites, et qui donnent les résultats suivants :

Sensibilité des réactifs.

Phosphore, s'arrête à une liqueur au. . .	6,000^e
Fer aidé de l'acide acétique.	6,000
Arsénite de potasse.	10,000
Carbonate de potasse.	14,000
Carbonate d'ammoniaque.	14,000
Potasse.	14,000
Sulfhydrate d'ammoniaque.	60,000
Acide sulfhydrique.	60,000
Ferrocyanure jaune de potassium.	80,000

M. Boutigny a publié dans le *Journal de chimie médicale*, année 1833, une réaction encore plus puissante que celle du ferrocyanure de potassium, car elle lui a fait reconnaître des atomes de cuivre dans un très grand nombre de plantes qui avaient végété dans des terrains où on avait, par exemple, déposé les boues d'une ville, ainsi que dans le vin, le cidre, la mélasse, etc., quoique ces diverses matières ne fussent pas nuisibles à la santé. Aussi s'est-il demandé quelle était la quantité de cuivre qu'il faudrait trouver dans une analyse médico-légale pour déclarer qu'il y a eu empoisonnement. La réponse à cette question me semble possible. M. Boutigny n'a jamais pu démontrer à l'aide des moyens ordinaires la présence du cuivre dans les matières où il l'a constatée par son procédé;

aussi M. Chevreul avait-il déclaré que ces mêmes substances ne contenaient pas de préparations cuivreuses. Il faudra donc, pour être en droit de déclarer qu'il y a eu empoisonnement, pouvoir déceler la présence du poison par les réactifs énoncés ci-dessus, et ne pas conclure lorsque le moyen seul de M. Boutigny aura fait reconnaître l'existence du cuivre. Voici en quoi consiste ce moyen : suspendre, à l'aide d'un cheveu, la moitié d'une aiguille fine au milieu du liquide préalablement acidulé par l'acide sulfurique (6 gouttes d'acide pur pour 250 grammes de liquide); l'appareil ainsi disposé est placé sous une cloche, et abandonné à lui-même pendant deux ou trois jours.

Mélange d'acétate neutre de cuivre, de liquides et de solides végétaux ou animaux, et analyse de ces mélanges, voy. VERT-DE-GRIS ARTIFICIEL.

VERT-DE-GRIS ARTIFICIEL.

(*Sous-deuto-acétate de cuivre.*)

Solide, en poudre, d'un blanc bleuâtre, ou en morceaux plus ou moins volumineux, de même couleur, et présentant souvent disséminés dans la masse des parcelles de cuivre ou des rafles de raisin; d'une saveur styptique, cuivreuse, nauséabonde. — *Caractères chimiques.* Traité par l'acide sulfurique, il dégage des vapeurs d'acide acétique, reconnaissables à leur odeur de vinaigre (nous n'entendons parler ici que du vert-de-gris du commerce). Le produit liquide de cette opération mis sur une lame de fer décapée y fait naître immédiatement une couche de cuivre métallique. Si on fait bouillir le vert-de-gris dans de l'eau distillée, il donne une liqueur verte (acétate neutre de cuivre) et un dépôt brun mélangé de bi-oxide de cuivre anhydre, et de matières étrangères; la liqueur se comporte avec les réactifs comme nous l'avons dit à l'égard de l'acétate de cuivre; et, quant au dépôt, il cède à l'acide sulfurique tout le deutoxide qu'il renferme, et à l'acide nitrique, le cuivre qui n'a pas été attaqué par l'acide sulfurique; il en résulte un sulfate et un nitrate de cuivre qui offrent tous les caractères des sels cuivreux.

§ 6. *Vert-de-gris en dissolution.*—Ce n'est que de l'acétate de cuivre neutre (voyez § 3).

§ 7. *Mélanges de vert-de-gris et de matières végétales et animales, liquides ou solides.* —Le vert-de-gris mêlé au vin donne à ce liquide une teinte violacée qui, par un séjour de vingt-quatre heures se fonce de plus en plus et se rapproche de la couleur de l'encre ; il se forme même quelquefois un dépôt brunâtre, qui contient une partie de la matière colorante du vin.

Analyse. Séparer la liqueur du dépôt ; la décolorer par le charbon animal ; elle prend alors une teinte verte, à moins qu'elle ne soit trop étendue d'eau ; la traiter comme une simple dissolution de vert-de-gris dans l'eau. Quant au dépôt, on le dissout dans l'acide nitrique, on l'étend d'eau, on décolore par le charbon, et l'on agit comme nous venons de le dire pour la liqueur. — Quelques gouttes de solution concentrée de vert-de-gris suffisent pour colorer le lait en bleu et le coaguler. — *Analyse.* Faire passer un courant de chlore dans le lait jusqu'à coagulation complète de la matière animale, filtrer, porter à l'ébullition pour chasser l'excès du chlore et constater la présence du cuivre au moyen des réactifs. — Le bouillon prend une teinte verte par l'addition de vert-de-gris ; le mode d'analyse est le même que celui du lait. Il arrive souvent que l'on reconnaît l'existence du poison à la saveur seule du mélange ; plusieurs fois on s'est abstenu par ce motif de manger des aliments qui le contenaient.

§ 8. *Analyse du vert-de-gris dans les matières des vomissements.* — Séparer les matières liquides des substances solides, faire passer un courant de chlore à travers les premières, filtrer, évaporer, et essayer l'action de l'acide sulfhydrique et du ferrocyanure de potassium. Le résultat est-il négatif, mettre dans la liqueur une lame de zinc décapée, et ajouter assez d'acide chlorhydrique pour opérer un dégagement d'hydrogène ; le sel cuivreux sera réduit par ce gaz, le cuivre se déposera à la surface du zinc, où il formera une couche brunâtre et devenant d'un rouge brillant par dessiccation. Après un laps de temps plus ou moins long, suivant la quantité de sel cuivreux qui se trouvera en dissolution, on retirera la lame au

bout d'un quart d'heure ou d'une demi-heure, on la traîtera très rapidement par quelques gouttes d'acide nitrique étendu d'eau, et l'on obtiendra du nitrate de cuivre parfaitement privé de matière animale. On ramènera ce sel à l'état solide par évaporation de la liqueur, afin de mieux constater sa présence. Un peu de nitrate de zinc se forme pendant la réaction de l'acide nitrique sur la lame de zinc. Tel est le procédé fort simple que nous proposons, afin de se mettre à l'abri de toute supposition relative au cuivre naturellement contenu dans le corps de l'homme. Ce serait à tort que l'on attacherait de l'importance aux résultats négatifs que l'on aurait pu obtenir dans de pareils mélanges avec les réactifs seuls; en effet, M. Mitscherlich a prouvé que dans certains mélanges de préparations cuivreuses et de matières animales, les réactifs offrent des résultats tout-à-fait différents de ceux qu'ils présentent ordinairement, non seulement sous le rapport de la couleur, mais encore sous celui de la formation des précipités. — Quant aux matières solides, on les sépare des substances liquides, et on les traite par l'acide chlorhydrique fumant, de manière à les dissoudre; on y fait passer un courant de chlore pour détruire la matière animale; on rapproche la liqueur par évaporation jusqu'à siccité; on reprend par l'eau acidulée, et on traite par les réactifs; dans le cas de résultats négatifs on agit comme il vient d'être dit à l'occasion des matières liquides.

§ 9. *Analyse des matières contenues dans l'estomac.* — Examiner si à la surface de la membrane muqueuse ou dans ses replis il n'existerait pas une couche bleuâtre de sous-acétate de bi-oxide de cuivre; dans le cas de l'affirmative, la séparer alors avec soin, la soumettre à des lavages réitérés, la laisser se déposer; la dissoudre au moyen de l'acide chlorhydrique et essayer les liqueurs par le ferrocyanure de potassium, l'acide sulfhydrique et le fer. (Voyez § 3.) Si l'on n'a rien observé de particulier dans l'estomac, il faut le faire macérer à froid pendant une demi-heure dans de l'eau aiguisée d'un trentième de son poids d'acide chlorhydrique, faire passer dans les liqueurs un courant de chlore, rapprocher et traiter par une lame de zinc, comme nous l'avons conseillé au § 8.

En supposant que ces divers essais n'aient amené aucun résultat, on dessèchera l'estomac et toutes les matières solides restées sur le filtre, on évaporera même à siccité le reste des liqueurs sur lesquelles on n'aurait pas agi précédemment avec les réactifs, et on les incinèrera séparément : on reprendra la cendre par l'acide nitrique afin de dissoudre le cuivre métallique qu'elle pourrait contenir. Mais dans la supposition où l'on obtiendrait du nitrate de cuivre, il s'élèverait alors la question de savoir s'il provient d'une préparation cuivreuse ingérée dans l'estomac, ou du cuivre naturellement contenu dans le corps de l'homme. (Voyez plus bas *du cuivre et du plomb naturellement contenus dans le corps de l'homme.*)

Mode opératoire. — Étendez l'estomac ouvert sur un plat très large; examinez avec soin s'il ne présenterait pas de traces d'une poudre bleuâtre déposée à la surface de la membrane muqueuse; enlevez cette poudre avec la lame d'un couteau; introduisez-la dans un verre à expériences; lavez-la à plusieurs reprises jusqu'à ce qu'elle soit débarrassée de la matière animale avec laquelle elle peut être mêlée ; si ces lavages sont insuffisants, faites passer un courant de chlore jusqu'à coagulation de la matière animale, et recherchez la présence du cuivre dans la liqueur au moyen des réactifs des sels cuivreux. (L'acétate de cuivre est un des sels qui se décomposent le plus facilement par son contact avec les matières animales; il en résulte un sous-deuto-acétate pulvérulent insoluble.) Prenez alors une lame de zinc de quatre centimètres de longueur sur un centimètre de largeur ; plongez-la dans la liqueur placée dans un verre à expériences ; ajoutez-y de l'acide chlorhydrique de manière à ce qu'il se dégage du gaz hydrogène. Laissez le dégagement s'opérer pendant un quart d'heure au moins, et si le liquide renferme du cuivre, bientôt la lame noircira, il se formera à sa surface une couche brunâtre très faiblement adhérente. On retirera la lame, on versera à sa surface quelques gouttes d'acide nitrique étendu de deux fois son poids d'eau ; une effervescence aura lieu, des vapeurs nitreuses apparaîtront, et la lame de zinc reprendra aussitôt son aspect normal. Le nitrate de cuivre sera introduit dans une petite capsule de porcelaine ; on évaporera la liqueur à siccité, et l'on obtiendra un sel cuivreux solide reconnaissable à sa couleur ; ce sel sera altéré par une petite quantité de nitrate de zinc. On le reprendra par de l'eau aiguisée d'acide et on le traitera par les réactifs. Quant à l'incinération, elle exige des précautions que nous allons faire connaître. Il faut d'abord que la matière solide soit parfaitement desséchée avant de la décomposer par le feu, le creuset dont on se sert ne doit pas être chauffé jusqu'au rouge ; les ma-

tières solides ne seront jamais mises que par très petits morceaux à la fois dans le creuset, et l'on ne devra pas ajouter une nouvelle portion de matière avant que la précédente ait été ramenée à l'état de charbon. La carbonisation opérée, on élèvera la température du creuset jusqu'au rouge obscur, jusqu'à ce que l'on obtienne des cendres privées de charbon, ce à quoi l'on ne parvient souvent qu'après un ou deux lavages à l'eau distillée, des matières en calcination. Si la préparation cuivreuse existe en grande quantité, les cendres offriront une teinte bleue; dans le cas contraire cette coloration ne sera pas manifeste. Quoi qu'il arrive, il faudra traiter les cendres d'abord par de l'eau pour leur enlever les sels solubles qu'elles renferment, puis par l'acide nitrique ajouté goutte à goutte et en excès; chauffer pour faciliter la séparation des vapeurs nitreuses qui peuvent se produire et pour évaporer l'excès d'acide nitrique employé, reprendre par une petite quantité d'eau, puis traiter par un courant de gaz sulfhydrique les liqueurs introduites dans une éprouvette. M. C. G. Mitscherlich (J. Müller's, *Arch. für anatomie, physiologie*, Wissenschafcliche, médecin, 1837), conseille même de traiter les cendres à plusieurs reprises par l'acide nitrique, et de calciner de nouveau, afin de détruire la totalité de la matière animale; puis, pour arriver à un résultat plus certain encore, de faire fuser le résidu avec le nitrate d'ammoniaque, et enfin de saturer la liqueur acide par l'ammoniaque, attendu que l'acide sulfhydrique n'agit pas sur une portion de sel cuivreux quand la liqueur est acide. Il se formera du sulfure de cuivre brun. On laissera déposer le précipité; on le rassemblera dans une petite capsule de porcelaine avec un peu d'eau; on y versera quelques gouttes d'acide nitrique; le sulfure se dissoudra; la liqueur prendra une couleur bleue, et on la traitera alors et par le fer et par le ferrocyanure de potassium.

Dans les cas de mélanges de vert-de-gris avec des liquides végétaux colorés, M. Orfila a conseillé de verser dans la liqueur de l'acide sulfhydrique afin de former du sulfure de cuivre insoluble et brun, qui se dépose; de laver ce précipité, de le laisser reposer, de décanter la liqueur qui le surnage, de le mettre sur un filtre, et, lorsqu'il est sec, de le triturer et de le faire chauffer pendant quelques minutes avec deux fois son poids environ d'acide nitrique pur qui cède de l'oxigène au sulfure et le transforme en sulfate de cuivre; d'évaporer la liqueur jusqu'à siccité pour en séparer l'excès d'acide, de traiter le produit par l'eau distillée afin d'avoir un solutum que les réactifs précipitent à peu près comme si le sulfate était pur.

M. Christison propose de calciner le sulfure de cuivre avec

le filtre avant de le traiter par l'acide nitrique afin de détruire la matière organique avec laquelle il est mêlé ; cette modification nous paraît avantageuse pouvu que l'on ne chauffe pas trop long-temps.

Du cuivre et du plomb naturellement contenus dans le corps de l'homme.

En septembre 1836, je fus chargé d'examiner, avec MM. Olliver et West, le tube digestif d'un homme et de son chien qui avaient succombé à Montrouge dans les circonstances suivantes. Cet homme était mort après quinze jours d'une maladie dans laquelle il avait offert quelques vomissements, quelques coliques et une constipation opiniâtre. Son chien était mort cinq jours auparavant. On supposait que la femme avait pu empoisonner son mari, et qu'elle aurait essayé le poison sur le chien. La femme D... avait demandé l'ouverture du corps de son époux, dès le jour du décès, et les médecins qui l'avaient faite avaient rempli le ventre de cendres. Quant au chien, il avait été déposé derrière une haie. L'examen chimique auquel je me livrai ayant lieu après une exhumation ultérieure ordonnée par la justice, on me remit le canal intestinal de D.... avec une partie de la cendre que les premiers médecins avaient mise dans le ventre.

Je trouvai chez l'homme et chez le chien une certaine quantité d'un composé de plomb qui fut retiré des cendres ; aucune charge ne s'étant élevée à l'appui des présomptions d'empoisonnement que cette analyse avait pu faire naître, on ne donna pas de suite à cette affaire.

Le 19 avril 1838, je fis une nouvelle expertise chimique avec MM. Orfila et Ollivier (d'Angers), dans laquelle nous retirâmes des cendres du canal digestif de la dame L... une certaine quantité de cuivre.

Le 2 août suivant, pareille opération ayant porté sur le tube intestinal du sieur R...., j'obtins encore du cuivre des cendres.

Cette coïncidence me frappa, et comme je m'occupais alors, avec M. Hervy, de recherches sur les cendres de l'estomac et des intestins, notre attention fut naturellement appelée sur ces

métaux, et nous reconnûmes bientôt que dans tous les cas on obtenait une proportion notable de cuivre, de plomb, et souvent de manganèse. Des circonstances particulières ne nous ayant pas permis de poursuivre nos recherches en commun, je continuai mes investigations, et je ne tardai pas à retirer le cuivre et le plomb de tous les organes et même du sang.

Déjà la présence du cuivre avait été constatée 1° par Gahn, dans le résidu obtenu de la combustion du papier (Berzélius, *Traité du Chalumeau*, 1821, p. 7); 2° par Vauquelin, en faisant l'analyse d'une plante; 3° par Meissner, dans un grand nombre de végétaux (*Ann. de chim. et de phys.*, IV, 106); 4° par Sarzeau, dans le quinquina, la garance, le café, le froment, la farine, le son, le sang, le thé, le riz, le sarrasin, l'orge, le seigle, l'avoine, l'écorce du malambo (*Journ. de pharm.*, XVI, 7); 5° par Peretté, dans les vins (*Journ. de chimie médicale*, VIII, 92); 6° par Boutigny d'Evreux, dans les vins, le cidre, le blé (*Journ. de chimie médicale*, 1833, IX, 147).

Depuis l'époque de mes recherches il n'est pas une analyse médico-légale que j'aie faite, et où je n'aie pas retrouvé le cuivre et le plomb toutes les fois que l'analyse a porté sur des individus qui avaient été peu de temps malades.

J'ai dû multiplier mes investigations et m'adresser à des sujets de tous les âges, à des sujets sains comme à des sujets malades, et dans tous les cas le résultat a été le même.

A la même époque, M. Tanquerel des Planches me remit l'estomac, les intestins, les matières fécales, la vésicule biliaire, les reins pesant huit onces un gros, la vessie, les poumons du poids de vingt-deux onces trois gros, une livre de cerveau, une livre de chair musculaire, sept onces de sang et deux grains environ d'une portion de la matière noire que l'on observe sur le collet des dents, le tout provenant d'un individu qui avait succombé à une encéphalopathie saturnine. Tous ces organes et le sang lui-même ont donné des traces de plomb et de cuivre; mais le résultat de l'analyse a été remarquable sous ce rapport que la quantité de plomb a été généralement plus grande que la quantité de cuivre, eu égard à ce que nous avions observé sur des sujets étrangers à toutes

maladies saturnines. Cette circonstance a été surtout évidente pour les intestins. Ici le cuivre se trouvait en si petite proportion, que le ferrocyanure jaune de potassium en décelait à peine des traces, tandis que le plomb obtenu était sept ou huit fois plus abondant que dans les intestins des autres personnes non atteintes de maladies saturnines; il en a été de même à l'égard du sang. Quatre livres et demie de sang ordinaire donnent à peine des traces de cuivre et de plomb, et cependant la présence de ce dernier métal a pu être constatée en quantité notable dans une once de ce liquide provenant de ce malade.

Ce qui doit surtout appeler l'attention, c'est que les matières fécales contenaient beaucoup de cuivre, tandis que les parois intestinales en renfermaient à peine. Les purgatifs mis en usage dans le traitement de la maladie à laquelle cet individu a succombé auraient-ils donc eu quelque influence sur le départ du cuivre par le fait de la sécrétion abondante qu'ils auraient amenée?

Plusieurs chimistes avaient avant nous recherché le plomb absorbé dans la colique saturnine; MM. Mérat et Barruel sont les premiers qui aient tenté des essais à cet égard. Les urines d'un homme atteint de coliques saturnines, recueillies avec soin pendant les trois premiers jours de son entrée à la Charité, furent traitées par le sulfhydrate d'ammoniaque. Ce réactif ne donna pas le plus léger nuage et n'opéra aucun changement dans l'urine. La liqueur fut essayée avant qu'il y eût le moindre dépôt. (*Traité de la colique métallique.*)

D'autres expériences furent faites sur les matières fécales rendues par le même individu pendant les huit premiers jours du traitement par les purgatifs. Elles furent incinérées, les cendres lavées par l'eau et traitées par l'acide nitrique; puis on fit subir à la dissolution nitrique divers essais qui tous portèrent sur des liqueurs acides, quoique l'on se servît de sulfhydrate d'ammoniaque comme réactif.

Tiedmann et Gmelin retrouvèrent le plomb dans le sang des veines mésaraïques et spléniques de chiens qu'ils avaient empoisonnés par l'acétate de plomb; mais leurs expériences n'ont pas porté sur le sang d'individus affectés de colique de plomb.

M. Chevalier a traité directement par les réactifs le sérum du

sang d'un homme mort la veille d'une colique et d'une encéphalopathie saturnine ; le résultat a été négatif. Une autre portion desséchée et incinérée n'a pas fourni de résultat probant.

Des essais faits par M. Tanquerel des Planches, selon les conseils de M. Guibourt, ont porté sur l'urine de douze malades atteints de coliques légères ou violentes. On faisait passer du gaz acide sulfhydrique à travers l'urine ; jamais il ne s'est formé de sulfure de plomb.

Il en a été de même lorsque les expériences ont été faites avec de la salive.

C'est qu'en effet la quantité de plomb est beaucoup trop faible pour pouvoir être démontrée par de pareils procédés.

Enfin, postérieurement à mes recherches, M. Guibourt a pu constater la présence du plomb dans le cerveau d'un homme mort à la suite d'épilepsie saturnine, en calcinant cet organe, reprenant les cendres par l'acide chlorhydrique, faisant passer un courant d'acide sulfhydrique, puis traitant le sulfure de plomb par l'eau régale pour le transformer en sulfate de plomb, réduisant ensuite celui-ci par l'hydrogène à une température élevée, de manière à obtenir un sulfure, et brûlant ce dernier à l'air pour avoir un oxide jaune ou rouge.

Il est à croire que c'était aussi le cuivre et le plomb normal que MM. Sené, Payen et Fluerot avaient retiré du corps de Schneider, dans l'affaire Rittenghausen.

Voici le procédé que nous suivons pour constater la présence du cuivre et du plomb :

Après avoir desséché dans une capsule de porcelaine la matière animale, on y met le feu pour la réduire en charbon ; on calcine celui-ci dans un creuset de porcelaine à une température rouge cerise, et on lave le charbon à plusieurs reprises par l'eau distillée, afin d'avoir une incinération facile et complète. On reprend les cendres par l'eau d'abord, pour dissoudre les sels solubles, puis par l'acide chlorhydrique ; on évapore la majeure partie de l'acide employé, puis on traite par l'eau. On fait passer dans la solution aqueuse, très légèrement acide, un courant d'acide sulfhydrique ; il se forme un précipité chocolat ou presque noir, suivant que le cuivre ou le plomb prédomine.

On laisse déposer le précipité; on le rassemble dans une petite capsule de porcelaine avec un peu d'eau, ou y ajoute quelques gouttes d'acide chlorhydrique et une ou deux gouttes d'eau régale. Il se fait un départ de soufre; on filtre et on procède à la séparation du plomb d'avec le cuivre. A cet effet on évapore la liqueur à siccité presque complète, afin de volatiliser l'excès d'acide; on reprend par une petite quantité d'eau, on en précipite le plomb au moyen de l'acide sulfurique, et le cuivre reste dans la liqueur; on évapore jusqu'à siccité, et on reprend par l'eau pour séparer le sulfate de cuivre du sulfate de plomb.

C'est en agissant ainsi que j'ai pu déterminer la quantité relative de cuivre et de plomb que j'ai isolée des organes à divers âges de la vie, à l'état sain comme à l'état morbide, et dont le tableau ci-joint exprime la pondération.

On peut réduire l'un et l'autre, le cuivre par le fer et le plomb, soit au chalumeau, quand il est encore à l'état de sulfure, soit au moyen d'un courant d'hydrogène, comme l'a fait M. Guibourt. C'est par le chalumeau que nous l'avons obtenu à l'état de globules métalliques.

Cette donnée était importante pour les empoisonnements, car dans le cas où l'analyse par la voie humide aura été infructueuse, l'incinération pourrait encore fournir des résultats importants.

Tableau de la pondération de quelques essais ayant pour but la recherche du cuivre et du plomb dans les organes.

		grammes.		grammes.
Enfant nouveau-né.				
Canal intestinal.	sulfate de plomb	0,001	sulfate de cuivre	0,001
Enfant de huit ans.				
Estomac.	—	0,004	—	0,005
Enfant de quatorze ans.				
Canal intestinal.	—	0,025	—	0,030
Adultes. — Femme saine.				
Estomac	—	0,020	—	0,025
Intestins.	—	0,030	—	0,035
Intestins.	—	0,040	—	0,046
Homme.				
Intestins (calcination à grand feu).	—	0,025	—	0,037
Intestins (calcination à feu doux).	—	0,035	—	0,040
Vésicule du fiel.	—	0,003	—	0,002

Femme malade.

Intestins (phthisique). . .	sulfate de plomb	0.010	sulfate de cuivre	0,010
Cerveau, une livre.	—	0,006	—	0,019

Homme ayant succombé à une encéphalopathie saturnine.

Estomac	—	0,030	—	0,020
Intestins (ce produit a été perdu; il devait contenir sept ou huit fois plus de plomb que de cuivre).				
Poumons, quantités impondérables.				
Reins, huit onces un gros	—	0,002	—	0,001
Matières fécales	—	0,023	—	0,030
Vésicule du fiel et bile.	—	0,004	—	0,001
Vessie.	—	0,005	—	0,003
Chair musculaire, une livre	—	0,026	—	0,024
Sang, sept onces.	—	0,050	—	0,044
Dets, produit noirâtre	—	0,001	—	0,000

On voit par le tableau qui précède qu'il existe dans l'estomac, les intestins et tous les organes de l'économie, des traces de cuivre et de plomb;

Que la proportion dans laquelle se trouvent ces métaux augmente avec l'âge; ainsi, qu'elle est extrêmement faible chez l'enfant nouveau-né, qu'à trente ans elle est quatre et cinq fois plus grande, etc.;

Que ces métaux sont en proportions variables dans l'estomac et les intestins de l'homme de la femme adultes; que cette proportion ne dépasse pourtant pas 46 millièmes pour les intestins à l'égard du cuivre, et 40 millièmes à l'égard du plomb; que cependant ces chiffres ne reposent pas sur un nombre suffisant d'expériences pour qu'on puisse les établir comme un terme invariable;

Qu'une maladie prolongée, pendant laquelle l'alimentation ne s'opère pas, paraît apporter une grande différence dans le poids des deux métaux obtenus;

Que cette différence vient à l'appui de la supposition la plus naturelle à faire sur la source de ces deux métaux dans l'économie, à savoir qu'ils y sont introduits par la viande et les végétaux qui servent d'aliments;

Que dans toutes les pesées la quantité de cuivre l'emporte sur celle du plomb;

Que les organes de l'individu qui a succombé à une encépha-

lopathie saturnine ont tous offert une composition inverse, circonstance fort remarquable, et qui prouve évidemment que le plomb qui a déterminé l'affection saturnine a dû contribuer à ce changement (nous regrettons beaucoup de ne pouvoir représenter le poids du plomb et du cuivre dans les intestins de cet homme, la différence eût été énorme); que les matières fécales font seules exception à cette observation générale (1).

On voit que nous avons dû modifier entièrement les procédés d'analyse chimique employés autrefois pour rechercher le cuivre et le plomb dans les cas d'empoisonnement, puisqu'ils reposaient sur l'incinération du canal intestinal.

Outre ces deux métaux, nous avons encore constaté la présence du manganèse dans les organes; mais nos expériences ne sont pas assez complètes pour donner des résultats précis à cet égard. C'est à ce métal qu'il faut attribuer la coloration rose que l'on obtient souvent lorsque l'on procède à la recherche de l'acide arsénieux dans les membres, et qui est surtout notable dans le produit de la calcination par le nitrate de potasse.

Action du vert-de-gris sur l'économie animale.

Résultat des expériences faites sur les animaux. — On doit à MM. Drouard, Orfila et Smith une série d'expériences propres à faire connaître l'action que les acétates de cuivre exercent sur l'économie animale. Il en résulte que ce poison donne la mort dans les premières vingt-quatre heures de son ingestion, lorsqu'il est administré à la dose de douze à quinze grains; qu'au-delà de cette dose la mort survient dans les deux premières heures; que les premiers symptômes observés consistent dans les vomissements réitérés, paraissant accompagnés de souffrances vives; que ces vomissements sont suivis de mouvements con-

(1) Depuis l'impression de ces recherches nous avons dû multiplier les expériences afin de confirmer ou d'infirmer nos premiers résultats. Nous avons acquis la certitude que les chiffres de ce tableau étaient exacts. Les variations ont été les mêmes, en sorte que si l'on ne peut pas présenter comme étant parfaitement absolue cette pondération, elle peut cependant constituer une donnée fort importante en médecine légale; aussi ne saurions-nous partager l'opinion de M. Orfila à cet égard; il pense qu'une quantité de sel de cuivre ou de plomb qui serait trouvée dans un rapport plus considérable dans une analyse d'empoisonnement, ne saurait devenir élément de conviction, puisque la quantité de cuivre et de plomb peut varier dans l'estomac et dans les intestins.

vulsifs : un état d'abattement y succède ; mais les efforts faits pour vomir se renouvellent et continuent quelquefois jusqu'à la mort. Les matières vomies sont presque toujours colorées en vert. Les cris plaintifs, un accroissement considérable dans les battements du cœur avec une irrégularité marquée ; une gêne extrême de la respiration, de l'écume à la bouche, des évacuations alvines, sont autant de symptômes coïncidents. Un affaissement considérable survient et la mort le suit; mais il n'est pas rare de voir une roideur générale et des secousses tétaniques l'accompagner. On trouve à l'ouverture du cadavre des traces d'une phlegmasie de la partie supérieure du canal digestif. La membrane muqueuse est d'un rouge intense, épaissie et comme rugueuse ; quelques érosions s'y rencontrent; souvent le péritoine participe à cette inflammation.

Il ne paraît pas que ces poisons soient absorbés ; au moins leur contact avec le tissu cellulaire de la cuisse d'un chien ne développe qu'une phlegmasie locale très intense, mais à laquelle le chien ne succombe pas, quoique la dose de la substance vénéneuse ait été portée à deux gros.

Résultat des observations faites chez l'homme. — Un grand nombre des observations publiées sur l'empoisonnement par le vert-de-gris constate des accidents développés à la suite de l'ingestion d'aliments préparés dans des vases de cuivre non étamés ou dans des vases de cuivre mal étamés. Dans un cas, c'est un poisson refroidi dans une marmite en cuivre au milieu d'une eau vinaigrée ; c'est de la viande cuite dans une marmite en terre que l'on a fermée avec un couvercle en cuivre qui avait des points de contact avec la viande elle-même ; c'est un gâteau fait avec l'écume du beurre fondu que l'on avait laissé refroidir sur une écumoire en cuivre ; c'est un ragoût laissé après sa cuisson dans une casserole mal étamée, etc., etc. L'invasion, la marche des symptômes et la terminaison des accidents n'a pas lieu comme dans l'ingestion volontaire ou involontaire du vert-de-gris en substance ; c'est ce qui nous engage à entrer dans quelques détails sur ce cas particulier, qui, du reste, s'observe journellement. Ce n'est guère que dix à douze heures après le repas que les symptômes se manifestent, et par conséquent le plus souvent dans la nuit. Le malade se réveille avec un mal de tête violent, avec une faiblesse excessive dans les membres, avec des crampes douloureuses ; surviennent alors des coliques très vives, des nausées, des vomissements, d'abord des aliments ingérés, puis des matières bilieuses Les coliques augmentent d'intensité, un tremblement dans les membres se manifeste, et des sueurs copieuses se développent. Le pouls est petit, inégal et très fréquent ; des évacuations alvines ont lieu ; elles soulagent ordinairement les malades. Mais les symptômes qui persistent le plus long temps sont la cardialgie et les coliques. Rarement les malades succombent ; néanmoins la mort peut être la suite

de l'ingestion d'un aliment mal préparé. Ainsi, M. Portal rapporte le cas de deux hommes qui moururent empoisonnés pour avoir mangé un ragoût préparé dans un vase en cuivre non étamé. Ils éprouvèrent pendant une heure des cardialgies violentes auxquelles succédèrent des vomissements énormes et un ténesme continuel. Tous les remèdes qu'on leur administra furent inutiles. On trouva à l'ouverture des cadavres la membrane muqueuse de l'intestin grêle érodée en divers endroits, le pylore et le duodénum atteints de gangrène, et le rectum perforé en deux points différents. Il faut que la quantité de cuivre qui à l'état de sel fait partie des aliments soit assez considérable, car tous les jours on mange de l'oseille, des épinards, des cornichons, on boit de l'absinthe et d'autres substances qui ne doivent leur belle apparence verte qu'à la présence d'un composé cuivreux, et qui cependant ne développent aucun phénomène morbide. Il résulte de travaux récents, publiés par M. Planche (*Journal de pharmacie*, août 1838), qu'une oseille qui contenait un grain et un tiers de grain de cuivre métallique par livre n'avait produit aucun effet sur plusieurs personnes qui en avaient mangé à un dîner. Il est vrai de dire qu'une livre d'oseille est à peine employée à la confection d'un seul plat pour un assez grand nombre de convives, et que chacun d'eux en prend à peu près deux onces.

Lorsque le vert-de-gris est pris à l'état solide, ou dissous dans un peu d'eau, les premiers symptômes se développent dans les dix minutes qui suivent l'ingestion du poison. Des coliques atroces, des vomissements de matières verdâtres, des déjections alvines très copieuses, ont lieu. La figure devient triste, abattue, les yeux profondément cernés; un crachotement continuel, avec des rapports qui ont toute la saveur désagréable du vert-de-gris, se manifeste; la soif est intense, le pouls petit et fréquent; ces vomissements se renouvellent, et sont toujours précédés de coliques; le ventre est douloureux à la pression; il existe une difficulté très grande à respirer, ainsi que des sueurs abondantes, et une anxiété précordiale qui gène beaucoup le malade. Quelquefois ce dernier est en proie à des mouvements convulsifs très violents; auxquels succèdent de l'abattement et la syncope. La mort peut être très prompte, et accompagnée des plus vives douleurs dans l'abdomen; c'est le cas où une perforation de l'intestin a lieu, et où les matières s'épanchent dans le péritoine. Quelquefois elle n'a lieu que dans les deux ou trois premiers jours, à la suite de la gastro-entérite développée, et des douleurs vives qui sont le résultat de l'action du poison. A l'ouverture du corps on trouve les altérations que nous avons déjà signalées, soit à l'occasion des expériences sur les animaux, soit en parlant des aliments mal préparés qui ont amené la mort des malheureux qui les avaient pris pour nourriture.

Antidotes et traitement. — Les alcalis, le foie de soufre, la poudre

et la décoction de charbon, l'eau albumineuse, le lait, ont tour à tour été proposés pour antidotes du vert-de-gris et de toutes les préparations cuivreuses; mais l'albumine est la substance que l'on a considérée comme la plus efficace; le sucre a pourtant joui pendant fort long-temps d'une grande réputation; M. Orfila avait été conduit à adopter l'opinion de Marcelin Duval, qui avait proposé ce contre-poison. Il avait retiré, d'expériences faites sur les animaux, un très bon résultat de l'emploi de la cassonade ou du sucre, soit à l'état solide, soit à l'état liquide; mais en 1818, et après une nouvelle série d'expériences sur les animaux, faites en ayant la précaution de lier l'œsophage, il reconnut que les sels de cuivre, administrés en même temps que le contre-poison, produisaient les mêmes altérations, et amenaient une mort presque aussi prompte que dans les cas où ils étaient donnés seuls. A la même époque, Vogel démontrait que l'acétate de cuivre n'était décomposé par le sucre qu'à la température de l'ébullition. Cependant des expériences entreprises par M. Postel en 1830, sous les yeux de M. Blanche, professeur de médecine légale à l'Ecole secondaire de la ville de Rouen, et répétées par M. Girardin, professeur de chimie, prouvent d'une part que le sucre décompose l'acétate de cuivre à la température ordinaire; qu'alors, il est vrai, cette décomposition est très lente; qu'il n'en est pas de même quand on porte le mélange à trente ou trente-six degrés, et que, dans tous les cas, il se forme du protoxide de cuivre; d'une autre part, ayant administré en même temps à des animaux, et comparativement, le sucre et l'eau albumineuse dans le but de combattre les effets des préparations cuivreuses, il remarqua que la mortalité était de deux tiers chez les chiens qui prenaient de l'albumine comme contre-poison, tandis qu'elle n'était que d'un tiers chez ceux auxquels on donnait du sucre. La question reste donc encore dans le doute, et nécessite des expériences contradictoires pour être totalement éclaircie.

M. F. Rose (Note sur les combinaisons de l'albumine avec les oxides métalliques. Poggendorf's, *Annal. en der phisik chimie*, B. d. 28, pag. 127) a examiné le précipité que forment par leur contact l'albumine et le sulfate de cuivre. Il a reconnu qu'il contenait depuis 1,6, jusqu'à 1,69 p. 0/0 d'oxide de cuivre; que le précipité formé par le sang renferme 1,9 p. 0/0 d'oxide. Christison (*Treatise on poisons*, pag. 343) a vu que le précipité formé dans le lait par le même sel était une combinaison d'oxide de cuivre et de caséum, sans acide sulfurique. L'acide acétique enlève à cette combinaison son oxide qui se dissout, tandis que le caséum reste insoluble.

M. C. G. Mitscherlich (J. Müller's, *Archiv. für anatomie, physiologie und*, Wissenschaftliche, médecin, 1837) a été conduit par de nouvelles recherches aux résultats suivants : l'albumine ne précipite pas l'oxide de cuivre, mais bien un sulfate de cuivre combiné avec de

la matière animale ; si l'albumine a été employée en excès, le précipité contient un sulfate basique, et le liquide surnageant un sulfate acide de cuivre. Lorsque c'est la dissolution de sulfate de cuivre qui est en excès, le précipité contient du sulfate de cuivre neutre ; mais dans aucun cas l'albumine ne précipite la totalité du sel cuivreux, et les précipités qui se forment peuvent, dans plusieurs circonstances, se dissoudre ou abandonner une partie de leurs principes constituants, soit à l'eau, soit à la dissolution albumineuse, soit à la dissolution cuivreuse. L'auteur ajoute : Une autre question se présente : la matière organique est-elle la même dans les combinaisons solubles et insolubles, ou bien se compose-t-elle, elle-même, de deux substances différentes, dont l'une formerait avec le sel de cuivre un composé soluble, et l'autre une combinaison insoluble? Jusqu'ici on ne peut résoudre ce problème d'une manière certaine, et il en sera ainsi tant qu'on n'aura pu l'isoler pour en étudier la nature et les propriétés. Quoi qu'il en soit, ces expériences nous ont fourni beaucoup de faits qui peuvent être de la plus grande utilité pour expliquer, mieux qu'on ne l'aurait pu faire jusqu'à ce jour, l'action physiologique de ces corps.

On ne doit pas non plus oublier que les acides libres, tels que les acides lactique et chlorhydrique, dissolvent, comme l'ammoniaque, la potasse et la soude, celles de ces combinaisons qui sont insolubles dans l'eau, et leur rendent l'énergie de leur action vénéneuse.

La marche à suivre dans les cas d'empoisonnement par cette substance varie suivant la quantité de matière vénéneuse qui a été prise et le temps écoulé depuis son administration. Si l'on a affaire à des personnes qui ont fait usage d'aliments préparés dans des vases malpropres, le temps écoulé depuis l'ingestion étant, en général, assez considérable, il faut s'attacher à évacuer d'abord les matières de l'estomac par l'administration d'une grande quantité d'eau tiède, et surtout déterminer des évacuations alvines au moyen de purgatifs huileux et de lavements évacuants. On mettra ensuite en usage l'eau sucrée ou l'eau albumineuse, et l'on combattra par la méthode antiphlogistique l'irritation du canal intestinal. — Dans les cas, au contraire, où un individu aurait avalé la préparation cuivreuse dans le but de s'empoisonner, il faudrait se hâter de provoquer les vomissements, ou les faciliter s'ils sont déjà survenus; les purgatifs sont ici moins nécessaires.

Sulfate de cuivre (vitriol bleu, couperose bleue), solide, cristallisé, d'un bleu foncé, ou en poudre d'un blanc bleuâtre ; tout-à-fait blanc s'il n'est pas hydraté. Traité par l'acide sulfurique, il ne dégage pas d'odeur d'acide acétique. Il est très soluble dans l'eau.

Dissolution concentrée. — Mêmes caractères que pour la dissolution d'acétate neutre de cuivre. Elle s'en distingue en ce qu'elle précipite par le nitrate de baryte, précipité blanc, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique (sulfate de baryte). (Si l'on se servait d'eau de baryte, on aurait un précipité blanc-bleuâtre de sulfate de baryte et d'oxide de cuivre.)

Dissolution étendue. — (Voy. *Acétate de cuivre, dissolution étendue.*)

Mélanges avec des liquides et des solides végétaux et animaux. — Mêlé à du vin, il fonce plus ou moins la couleur de ce liquide suivant la quantité qui s'y trouve dissoute. Même mode d'analyse que pour le vert-de-gris. Seulement, lorsqu'il s'agit de constater l'existence de l'acide sulfurique, on éprouve une difficulté qui naît de la présence naturelle du sulfate de potasse dans le vin ; mais comme la quantité de ce dernier sel est très faible, l'abondance du précipité peut conduire à des inductions moins incertaines à cet égard. Si ce cas se présentait, on devrait déduire du poids du précipité celui de l'acide sulfurique, en y mettant toutefois la restriction qu'un sulfate d'une autre nature a pu être ajouté accidentellement au vin. — Le sulfate de cuivre exerce sur les qualités physiques des autres boissons et aliments la même influence que le vert-de-gris ; tout ce que nous avons dit à l'occasion de ce dernier poison, sous le rapport analytique, peut lui être appliqué, en tenant compte de l'observation que nous venons de faire à l'égard des moyens propres à démontrer la présence de l'acide sulfurique.

Sulfate de cuivre dans le pain. — Pendant les années 1829 et 1830, ce sel a été employé en Belgique, et même en France, par un grand nombre de boulangers, dans le but d'obtenir du pain une plus belle apparence. MM. Barruel, Chevallier, Gaultier de Claubry, et surtout M. Kuhlmann, firent des recherches à ce sujet ; et ce dernier, dans des considérations sur l'emploi du sulfate de cuivre et de diverses autres matières salines dans la fabrication du pain, présentées au conseil de salubrité du département du Nord en avril 1830, a rassemblé un très grand nombre de faits curieux sur ce genre d'altération capable de porter atteinte à la santé publique. Il en résulte que, dès l'année 1816 et 1817,

cette matière était employée sous le nom d'alun bleu; les boulangers mettaient plein la tête d'une pipe de sa dissolution pour un pain. Dans quelques cas, ces mélanges se sont faits avec assez de négligence pour que M. Kuhlmann ait trouvé un petit cristal de sulfate de cuivre dans un morceau de pain. — Toutes les fois que la portion de sulfate de cuivre est assez notable, le pain prend une teinte bleue quand il est cuit; il est incolore dans le cas contraire. M. Thieulen a reconnu que pendant la mouture du blé, certaines pièces de cuivre pouvaient, par l'usure, céder à la farine quelques parcelles de cuivre, et qu'alors ce cuivre s'oxidait par la fermentation de la pâte et donnait naissance à des taches vertes de forme étoilée au centre desquelles se trouvait le plus souvent une parcelle de cuivre métallique. Des accidents survenus par l'usage de pain provenant de farines préparées à La Rochelle ont conduit à ce résultat. On a changé la pièce de cuivre, qui était déjà fortement usée, et tous les accidents ont disparu. (*Journal de pharmacie*, août 1838.) — *Analyse*. On fait incinérer dans une capsule de platine 200 grammes du pain soupçonné contenir du sulfate de cuivre; lorsque l'incinération est complète, on réduit les cendres en une poudre très fine; on la traite par 8 à 10 grammes d'acide nitrique pur dans une capsule de porcelaine, de manière à obtenir une bouillie très liquide; on soumet ce mélange à l'action de la chaleur, que l'on continue jusqu'à ce que la presque totalité de l'acide libre soit évaporée, et qu'il ne reste plus qu'une pâte poisseuse; on délaie cette pâte à chaud dans 20 grammes d'eau distillée; on filtre pour séparer les parties qui n'ont pas été attaquées; on verse dans la liqueur filtrée un léger excès d'ammoniaque et quelques gouttes de solution de sous-carbonate d'ammoniaque; il y a précipitation de carbonate de cuivre qui se redissout dans l'excès d'ammoniaque et de carbonate terreux insoluble dans cet alcali; on filtre la liqueur, on la rend acide par l'addition de quelques gouttes d'acide sulfurique; on la sépare en deux parties: l'une est traitée par l'acide sulfhydrique, qui y fait naître un précipité brun, et l'autre par le cyanure ferruré de potassium, qui y produit un précipité cramoisi. — On peut quelquefois démontrer au premier abord

l'existence du sel cuivreux dans le pain blanc, en versant sur la mie quelques gouttes de cyanure ferruré de potassium elle prend aussitôt une teinte rosée. Cet effet ne serait pas appréciable sur le pain bis. (Kuhlmann, *Journ. de Chim. médic.*, 1831, p. 65.)

Le sulfate de cuivre exerce sur l'économie animale la même action que le vert-de-gris; il peut être absorbé, ainsi que le démontrent des expériences de M. Orfila. Campbell et Smith ne partagent pas cette opinion.

Sulfate de cuivre ammoniacal, liquide, d'un beau bleu céleste plus ou moins foncé, répandant l'odeur d'ammoniaque, verdissant le sirop de violettes, se comportant avec les réactifs comme le sulfate de cuivre, avec ces différences : 1° qu'il précipite immédiatement la dissolution d'acide arsénieux en vert (arsénite de cuivre); 2° que, traité par l'acide sulfurique, il donne un précipité bleu-verdâtre, soluble dans un excès d'acide.

Il fait prendre au vin une couleur d'un vert foncé, et change tellement son apparence physique, qu'un pareil mélange ne peut pas être donné pour du vin; il agit à l'instar du vert-de-gris sur les autres liquides ou solides végétaux. — Il exerce sur l'économie animale une action analogue à celles des autres préparations cuivreuses; elle est même plus irritante et plus active, en vertu de l'ammoniaque que ce composé renferme, et de la quantité énorme d'oxide de cuivre qu'il peut tenir en dissolution.

Nitrate de cuivre, solide, bleu, cristallisé, d'une saveur âcre, styptique. Mis sur des charbons ardents, il accélère la combustion, et laisse une couche d'oxide de cuivre; dissous dans l'eau, il offre tous les caractères des sels cuivreux. Il exerce sur l'économie animale la même action que ces préparations.

Oxides de cuivre. — Parmi les oxides de cuivre il n'en est qu'un qui soit usité, c'est le bi-oxide; il est bleu lorsqu'il est à l'état d'hydrate, et brun lorsqu'il est sec. Traité par le charbon à une haute température, il donne du cuivre métallique; il se dissout très bien dans les acides sulfurique, nitrique

et chlorhydrique, et fournit un sel de cuivre reconnaissable aux caractères indiqués précédemment.

Cet oxide, moins vénéneux que les sels cuivreux, acquiert la même énergie lorsque des acides libres se trouvent contenus dans l'estomac ; il est alors transformé en sel.

Cuivre ammoniacal. — Dissolution d'oxide de cuivre dans l'ammoniaque présentant tous les caractères du sulfate de cuivre ammoniacal, excepté qu'elle ne précipite pas par le nitrate de bart e.

Arsénite de cuivre (vert de Schèele). —Solide, en poudre verte, dégageant des vapeurs blanches d'une odeur alliacée quand on le met sur des charbons ardents ; insoluble dans l'eau ; si on le fait bouillir avec de la potasse en dissolution, et qu'on maintienne l'ébullition pendant quelque temps, il se décolore, se transforme en arsénite de potasse soluble et en bi-oxide brun de cuivre insoluble. La liqueur présente les propriétés que nous avons fait connaître page 491. Le dépôt est soluble dans l'acide sulfurique; il forme avec lui une liqueur bleue qui présente les caractères du sulfate de cuivre. *Voy.* ce sel.

Cette substance, employée dans la peinture, a principalement appelé l'attention dans ces dernières années, parce que l'on s'en était servi pour colorer des bonbons. Si l'on avait une analyse de ce genre à faire, il faudrait, si c'étaient des dragées, les mettre pendant quelque temps dans l'eau distillée pour les humecter; puis on enlèverait avec un pinceau la matière colorante verte (arsénite de cuivre); elle se précipiterait au fond du vase, et l'on pourrait alors agir sur elle isolément. Dans le cas où les bonbons seraient trop petits pour être lavés les uns après les autres, il faudrait les faire tremper dans l'eau, et les agiter jusqu'à décoloration complète, laver à plusieurs reprises le dépôt vert, et le traiter comme de l'arsénite de cuivre seul. Ce poison agit à la manière des autres préparations arsenicales, et probablement aussi comme les préparations cuivreuses.

Question médico-légale relative aux sels cuivreux. — *Est-il possible de reconnaître si un sel de cuivre a été ajouté à du bouillon qui a séjourné dans une marmite en fonte, pendant qu'il était encore contenu dans ce vase, ou si, au contraire, le mélange en a été fait après*

que le bouillon avait été retiré de la marmite? MM. Barruel et Chevallier, à qui cette question a été adressée, ont répondu avec raison que si le mélange était fait pendant le séjour du bouillon dans le vase, le sel cuivreux serait décomposé, et que le fer se recouvrirait d'une couche de cuivre. Il résulte d'une expérience qu'ils ont faite, qu'une pareille marmite s'est tapissée d'une couche brillante de cuivre rouge lorsqu'on y a laissé pendant huit heures neuf livres de bouillon gras refroidi, tenant une once de sulfate de cuivre en dissolution. Le bouillon, au lieu de contenir du sulfate de cuivre, renfermait du sulfate de fer (*Annales d'hygiène et de médecine légale*, janvier 1830). Nous pensons toutefois qu'il y aurait lieu d'élever ici une question de temps et aussi une question de quantité. Nul doute que si, au lieu de bouillon, c'était une liqueur acide, comme du bouillon aux herbes ou du vinaigre, la décomposition ne dût s'opérer immédiatement ; mais à l'égard d'une liqueur animale, la décomposition doit être beaucoup plus lente.

CHAPITRE XIII.

PRÉPARATIONS D'ARGENT.

L'argent n'est pas vénéneux par lui-même, et parmi les composés qu'il forme, un seul, le nitrate d'argent, possède des propriétés corrosives énergiques. La facilité avec laquelle on se le procure, et l'usage journalier que l'on en fait, nous engagent à entrer dans quelques détails relatifs à ce composé; nous ferons précéder son histoire des caractères essentiels du métal qui en fait partie, sa séparation étant le plus souvent indispensable pour donner la preuve de l'existence de ce sel.

§ 1er. ARGENT. — Solide, d'un blanc mat, soluble avec effervescence dans l'acide nitrique, même à la température ordinaire, et se transformant en nitrate liquide, incolore, ou dont la couleur verdâtre disparaît par l'addition d'un peu d'eau distillée.

§ 2. NITRATE D'ARGENT. — On le trouve dans le commerce sous deux formes différentes : 1° cristallisé en lames hexaédriques, demi-transparentes, incolores et inodores; 2° en cylindres d'un gris noirâtre, friables, dont la cassure est lamelleuse, portant alors le nom de *pierre infernale.* Cette substance, mise sur un charbon ardent, en active fortement la combustion, et y laisse une couche blanche d'argent mat.

§ 3. *Dissolution dans l'eau.* — Elle donne avec la potasse ou la soude un précipité olive (oxide d'argent), soluble dans l'acide nitrique et dans l'ammoniaque. Traitée par un chlorure soluble ou par l'acide chlorhydrique, elle précipite en blanc; le dépôt (chlorure d'argent) est caillebotté, lourd, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique à froid et même bouillant, soluble dans l'ammoniaque; si on l'expose à la lumière, il devient violet et peut même noircir. Les sulfures alcalins

et l'acide sulfhydrique gazeux ou dissous dans l'eau la précipitent en noir (sulfure d'argent); l'arsénite de potasse en jaune-serin (arsénite d'argent). Enfin, l'acide sulfurique en dégage des vapeurs blanches d'acide nitrique; toutefois, ce phénomène n'est sensible que dans le cas où l'on agit sur ce sel à l'état solide; il cesse de se produire pour peu que le nitrate soit dissous dans une quantité un peu notable d'eau.

§ 4. Tous ces caractères sont propres à déceler la présence du nitrate d'argent; mais en général il faut, en médecine légale, obtenir le métal, élément nécessaire du poison. Or, le réactif le plus sensible du nitrate d'argent est le chlorure de sodium; il peut en démontrer des atômes dans une liqueur excessivement étendue d'eau; aussi est-ce dans le précipité qu'il forme avec cette substance que l'on doit rechercher l'argent. M. Orfila avait conseillé d'introduire ce précipité dans un creuset avec de la potasse et de calciner au rouge; de traiter le résidu par l'eau, et alors le métal apparaît au fond du vase sous la forme d'une couche d'un blanc mat. Ce procédé ne peut être employé avec avantage que dans le cas où la quantité de chlorure d'argent est assez notable; aussi M. Orfila a-t-il adopté l'application que j'avais faite, en 1829, du procédé de Turner pour le sulfure d'antimoine, à la réduction du chlorure d'argent. Le procédé de M. Turner est basé sur l'affinité de l'hydrogène pour le soufre, et celui-ci sur celle de l'hydrogène pour le chlore. On introduit donc le chlorure d'argent *presque* desséché dans le tube principal de l'appareil, et l'on y fait passer un courant d'hydrogène. Le chlorure d'argent resté blanc, ou devenu violet par le contact de l'air, acquiert bientôt une couleur jaune-serin par la chaleur, puis il entre en fusion et prend une teinte rougeâtre assez analogue à celle de la litharge; cette teinte s'affaiblit de plus en plus, et une couche blanche d'argent est mise à nu. Les résultats de cette expérience sont extrêmement beaux, et je ne crains pas d'avancer que des fractions de graine peuvent facilement fournir une couche très évidente d'argent métallique, parfaitement isolé, dans un tube à parois transparentes. (*Voyez*, pour les détails des opérations, l'article ÉMÉTIQUE. Je recommande seulement de faire passer un courant

d'hydrogène aussitôt que le chlorure est entré en fusion.) Après l'expérience, on doit traiter la couche d'argent par l'acide nitrique, pour la dissoudre, et ajouter à la liqueur du chlorure de sodium pour reproduire le chlorure d'argent.

§ 5. *Mélange de nitrate d'argent, de liquides et de solides végétaux et animaux.* — Ce poison mêlé à du vin lui fait perdre de sa transparence et le rapproche un peu de la lie ; cependant il peut encore être donné dans ce liquide, attendu qu'immédiatement il n'altère pas assez ses propriétés physiques. Je me suis assuré que plus le contact de ces deux corps était prolongé, plus le vin se décolorait, en même temps qu'il s'y formait un dépôt violacé entraînant avec lui la matière colorante. Il arrive même une époque où la décoloration est complète. — *Analyse.* Si la quantité de nitrate d'argent mêlé au vin a été assez notable, il est encore possible, après huit mois de séjour du poison dans cette liqueur, de constater sa présence à l'aide de la potasse, des sulfhydrates solubles et de l'arsénite de potasse ; on devra donc se conduire comme on le fait à l'égard d'une dissolution simple de nitrate d'argent ; si l'on n'obtenait pas à l'aide des réactifs la preuve de son existence, il faudrait recueillir le dépôt dans une petite capsule de porcelaine, le traiter par l'acide nitrique, qui dissoudrait le tartrate d'argent et la matière colorante, et laisserait à nu le chlorure. La partie soluble devrait être étendue d'eau, décolorée par le charbon animal et traitée par le chlorure de sodium ; il se formerait un précipité blanc qui, réuni à la portion non dissoute, serait décomposé, comme nous l'avons dit à l'article NITRATE D'ARGENT PUR.

§ 6. Cette substance, mêlée à d'autres liquides végétaux ou animaux, est toujours altérée par eux en vertu des chlorures qu'ils renferment, et probablement aussi de l'acide nitrique que ce poison cède à la matière animale ; aussi le nitrate d'argent est-il décomposé, par le lait, le café, le thé, et par le liquide qui résulte de la sécrétion des membranes muqueuses. Les recherches propres à déceler sa présence consistent à filtrer les liqueurs qui peuvent le contenir, de manière à séparer toute la portion décomposée, et à constater, dans le liquide obtenu, l'existence du nitrate d'argent, à l'aide des réactifs ordinaires.

Mais souvent cette analyse fournit un résultat négatif, soit que la quantité de chlorures contenus dans les liquides ait été assez considérable pour décomposer complétement le poison, soit que du sel marin y ait été mêlé accidentellement. Tel serait, par exemple, le cas où un individu aurait été empoisonné par cette substance, et à qui l'on aurait fait prendre de l'eau salée dans le but d'arrêter les désordres qu'il produit.

C'est donc au milieu de la matière animale, comme dans le lait et dans les aliments introduits dans l'estomac, ou même dans les parois du canal digestif, qu'il faut retrouver le nitrate d'argent transformé en chlorure. A cet effet, M. Orfila conseille de recueillir ces matières, de les dessécher et de les introduire dans un creuset avec de la potasse, de chauffer ensuite jusqu'à calcination complète. L'argent est mis à nu, et forme au fond du creuset une couche blanche. Cependant, ajoute-t-il, si le métal n'avait pas été parfaitement isolé pour être aperçu, et qu'il fût disséminé dans la masse, il faudrait traiter le résidu par l'eau et agiter le mélange; les portions métalliques, plus lourdes que le charbon, se déposeraient les premières; on les recueillerait, on les traiterait par l'acide nitrique, même à chaud, et l'on obtiendrait une liqueur (nitrate d'argent) dont on constaterait la nature à l'aide des réactifs ordinaires. Je propose le procédé suivant. Prendre toutes les matières solides contenues dans l'estomac et même les parois de cet organe; les traiter par le chlorure de sodium, afin de décomposer le nitrate d'argent qu'elles peuvent encore retenir, et les séparer de tout liquide par la filtration; les introduire dans une capsule de porcelaine et les faire dissoudre dans de l'acide chlorhydrique. On obtient une liqueur très soluble dans l'eau, et le chlorure d'argent, insoluble dans l'acide chlorhydrique, reste au fond du vase; ce précipité sera recueilli, lavé, desséché et introduit dans un tube pour le décomposer par l'hydrogène, ainsi que nous l'avons dit § 4.

§ 7. *Action du nitrate d'argent sur l'économie animale.* — Le nitrate d'argent exerce une action énergique sur l'économie animale. Quoique plusieurs cas d'empoisonnement par ce corps aient eu lieu, la science n'en possède pas les observations détaillées. L'administration

récente de cette substance pour combattre l'épilepsie a donné lieu à des accidents graves, et dans quelques cas elle a causé la mort des malades, quoique prise à une dose excessivement faible; mais ces faits n'ont pas été publiés. M. Orfila ayant fait prendre à deux chiens 12, 20 et 30 grains de ce sel, des souffrances horribles, des cris plaintifs, une difficulté extrême de la respiration, ont été les suites immédiates de l'ingestion du poison; un état d'abattement est survenu, et il a augmenté graduellement jusqu'au moment de la mort. L'estomac offrait, à l'ouverture du corps, une coloration d'un noir de jais dans presque toute son étendue; certains points de la membrane muqueuse étaient détruits par l'action escarrotique du poison; tout le tube intestinal était enflammé. — Dans quelques cas, les lèvres, l'intérieur de la bouche, l'œsophage, l'extrémité des doigts, pourront offrir une pareille coloration. Cette substance ne paraît pas être absorbée.

L'administration du nitrate d'argent, à faible dose, développe à la longue un symptôme remarquable : c'est la coloration en noir de la peau. Qu'il nous soit permis d'exprimer nos regrets qu'un pareil moyen curatif soit employé à l'état pilulaire. Nous ne saurions trop recommander aux praticiens de prescrire des mixtures très solubles dans l'eau, ou de faire prendre aux malades une grande quantité de ce liquide, immédiatement après l'ingestion de la pilule. On a vu des perforations survenir par suite du séjour de ce sel sur un seul point de l'estomac. M. Poumarède a publié (*Journal de chimie médicale*, V, 2e série, septembre 1839) une observation fort curieuse d'empoisonnement, dans laquelle la dose de nitrate d'argent aurait été de 8 gros; mais ce n'est là qu'une assertion du malade. Cependant la portion d'argent retirée par l'analyse de quelques taches, porte à croire que la dose de poison employé a dû être très forte.

Empoisonnement par huit gros de nitrate d'argent.

XLVIII. Le 23 juin, à une heure du matin, le nommé *Lecompte Edouard*, âgé de vingt-un ans, ancien garçon de pharmacie à l'Hôtel-Dieu, fut apporté à l'hôpital Saint-Louis dans un état qui semblait indiquer une mort très prochaine. Un commissaire de police et quelques personnes qui l'accompagnaient déclarèrent qu'il s'était empoisonné avec la *pierre infernale*, et une de ces personnes apportait un reste de liqueur qui avait servi à accomplir le suicide. Ce reste de liqueur, dont le commissaire s'est emparé, présentait, autant qu'on a pu en juger à la clarté d'une bougie, les caractères physiques d'une solution de nitrate d'argent dans un liquide qui, avant le nitrate, avait dû contenir quelque principe organique dissous ou suspendu.

Le malade, à son entrée à l'hôpital, présentait les symptômes suivants :

Il y avait perte complète de connaissance, insensibilité de toutes les parties du corps; les membres supérieurs, les muscles de la face étaient agités de mouvements convulsifs; les mâchoires restaient fortement contractées; les yeux étaient tournés en haut, et les pupilles très

dilatées restaient insensibles à l'action de la lumière; le pouls était plein, naturel, et indiquait 70 pulsations.

Tous ces faits, et surtout les larges empreintes qu'avait occasionnées le nitrate sur les doigts du malade, ne laissant aucun doute sur la nature de l'empoisonnement, on a bien vite prescrit à Lecompte de prendre par verre de quart d'heure en quart d'heure une solution de sel marin au titre environ de 1/2 gros par once.

Nous devons dire qu'avant son entrée à l'hôpital, le malade avait reçu des soins d'un médecin praticien, que nous nous abstiendrons de nommer, qui l'avait hardiment gorgé de magnésie, et que la grande quantité de matière inerte ingérée avait provoqué quelques vomissements.

Après une heure et demie de traitement, c'est-à-dire vers trois heures du matin, une amélioration sensible dans l'état du malade se manifesta; les muscles de la face n'étant plus agités, la contraction des mâchoires avait cessé, les pupilles étaient moins dilatées.

L'administration de l'eau salée fut continuée.

A six heures du matin, toujours insensibilité dans les membres inférieurs, sensibilité obtuse dans les membres supérieurs; la face était fortement injectée, le malade éprouvait des douleurs épigastriques très fortes.

On continua le même traitement.

A huit heures, mêmes symptômes, rien de particulier; sensibilité un peu moins obtuse; le malade, interrogé sur la quantité de poison qu'il avait prise, ne peut répondre, mais il indique par signe le chiffre 8.

L'eau salée fut supprimée, et on se borna à faire prendre au malade des boissons émollientes.

A midi, la sensibilité a reparu dans toutes les parties du corps. Douleurs épigastriques, le malade recouvre la parole. Il dit avoir pris huit gros de nitrate d'argent fondu, délayé dans du cassis.

A trois heures de l'après-midi, le malade retombe dans un coma difficile à décrire, perte d'intelligence, perte de sensibilité, et le pouls indique 95 pulsations; cet état dura jusqu'à cinq heures.

A sept heures du soir, la sensibilité et l'intelligence avaient reparu, et le malade avait passé une nuit assez tranquille.

Le lendemain 24, à huit heures du matin, le malade était retombé dans son coma habituel, toujours perte d'intelligence et sensibilité obtuse. A midi, le malade fut trouvé dans un état satisfaisant, il se plaignait de douleurs épigastriques; mais la sensibilité et l'intelligence avaient reparu. Sur le soir le malade put se lever sur son séant et boire sans le secours de personne.

Le 25, vers huit heures du matin, le malade éprouva une nouvelle crise, mais bien moins forte que les précédentes, et sur le soir on le trouva jouant aux cartes avec ses voisins.

Les jours suivants ce malade allait de mieux en mieux, il éprouva des douleurs épigastriqnes peu fortes jusqu'au jour de sa sortie qui a eu lieu le 29.

On pourra élever quelques doutes sur la quantité de nitrate que le malade dit avoir prise. J'avancerai que de mon côté, je ne voulais d'abord pas y croire. Ce n'a été que lorsque toutes les circonstances qui ont précédé l'empoisonnement m'ont été racontées par le malade, que mes doutes se sont dissipés; et puis quelle idée pourrait porter un malade à tromper des personnes qui viennent à son lit de mort pour chercher à

le sauver? Du reste, voici un fait qui, sans résoudre entièrement la question, prouve du moins que la quantité de nitrate qu'avait avalée le sieur Lecompte était très forte.

Le 24, vers cinq heures du soir, le malade avait avalé un verre de tisane d'orge, il fut pris de vomissements abondants. Comme on n'avait point prévu cela, l'infirmier n'avait pas été averti, et les matières des vomissements qui auraient levé tous les doutes, furent jetées. Mais le lendemain, à la visite du matin, en examinant ce malade, l'infirmier nous dit que les matières vomies étaient presque entièrement formées d'un produit blanc qui ressemblait à du lait caillé, que le malade avait eu beaucoup de peine à détacher de la bouche; il nous fit observer en même temps que des taches que cette matière avait produites, de blanches étaient devenues noires.

Les draps et les rideaux présentaient en effet de larges taches sur lesquelles il était difficile de se méprendre. Je traitai deux de ces taches par l'ammoniaque caustique étendue d'eau, et la liqueur, filtrée et saturée par un acide, me donna 0,05 de chlorure d'argent sec que j'ai conservé.

Ainsi, on peut très bien se dire que si quelques taches ont donné 0,05 de chlorure, que n'auraient pas donné les matières abondantes de vomissements, si on avait eu la précaution de les garder? »

Antidotes et traitement. — La médecine possède un antidote puissant dans les chlorures de sodium, de magnésium, de potassium, etc. Ces substances, très solubles dans l'eau, légèrement purgatives, décomposent le nitrate d'argent aussi rapidement qu'un alcali se combine avec un acide, et le transforment en chlorure d'argent insoluble, sans action sur l'économie. Le médecin appelé à donner des soins à un malade devra donc prendre du sel de cuisine, le dissoudre à froid dans de l'eau, et en administrer deux ou trois onces sans craindre de produire d'accidents; il déterminera ensuite l'expulsion des matières contenues dans l'estomac.

CHAPITRE XIV.

PRÉPARATIONS ANTIMONIALES.

L'antimoine métallique et tous ses composés sont plus ou moins vénéneux. La plupart sont usités, soit en médecine ou en pharmacie, soit dans les arts. Le médecin doit donc savoir quels sont les moyens de reconnaître ces diverses substances à l'état de pureté comme à celui de mélange. J'exposerai les principaux caractères de chacune d'elles, et j'insisterai de préférence sur l'émétique, comme étant la préparation antimoniale la plus répandue et comme pouvant être la source la plus fréquente d'empoisonnements.

§ 1er. ANTIMOINE MÉTALLIQUE, solide, cristallisé ou en poudre, lamelleux. Traité par l'acide nitrique à chaud, il se transforme en oxide blanc sans se dissoudre (il se dégage beaucoup de vapeurs jaune orangé d'acide hyponitrique); la poudre blanche qui résulte de cette action est soluble dans l'eau régale qui, par l'évaporation donne un liquide, et forme avec lui un composé huileux qui se prend en masse par refroidissement (beurre d'antimoine ou chlorure d'antimoine), et qui, versé dans l'eau, la décompose immédiatement et se transforme en un corps blanc insoluble (sous-oxichlorure d'antimoine, poudre d'algaroth), et en un sel soluble (chlorhydrate acide de protoxide d'antimoine) contenant une très faible quantité d'oxide. Ces deux corps, traités isolément ou ensemble par l'acide sulfhydrique, se colorent en jaune orangé (soufre doré d'antimoine). — L'antimoine métallique peut être considéré comme un éméto-cathartique assez puissant. Les pilules perpétuelles, qui étaient entièrement formées par cette substance, produisaient souvent des purgations considérables. Il peut donner lieu à des vomissements, des déjections alvines très abondan-

tes, des tranchées intolérables, des convulsions, et par suite entraîner la mort (Plenck). Quoique ces accidents soient rarement portés à ce degré, il ne serait pas sans inconvénient d'introduire ce métal dans la fabrication des ustensiles destinés aux usages domestiques et particulièrement à la confection des aliments.

DE L'ÉMÉTIQUE.

(*Tartrate de potasse et de protoxide d'antimoine.*)

§ 2. Solide, cristallisé ou en poudre blanche, d'une saveur nauséabonde. Mis en poudre sur un charbon chauffé au rouge, il noircit, met à nu du charbon, et même de l'antimoine métallique sous forme de globules brillants.

Cette opération ne doit être exécutée qu'autant que l'on a une certaine proportion d'émétique à sa disposition, car on n'obtient pas constamment ce résultat. Si l'émétique est en poudre trop fine, l'antimoine passe à l'état d'oxide et ses globules ne sont pas visibles. Si l'émétique est en poudre grossière, la presque totalité décrépite et est projetée au loin. Cette expérience doit donc surtout être considérée comme propre à démontrer l'existence d'un acide végétal par le charbon mis à nu; et sous ce rapport, il vaut mieux décomposer la substance dans un petit tube fermé à une extrémité. Dans tous les cas il est préférable de dissoudre l'émétique dans l'eau, de manière à avoir une solution concentrée, et de la traiter par les réactifs propres à déceler sa présence.

§ 3. *Dissolution d'émétique.* — Elle partage la saveur de l'émétique solide : elle est incolore, rougit la teinture du tournesol, mais avec peu d'intensité; précipite en blanc l'eau de chaux (tartrate de chaux et de protoxide d'antimoine); le précipité est soluble dans un excès d'émétique et dans l'acide nitrique. Cet essai doit être fait en versant quelques gouttes de dissolution dans une certaine quantité d'eau de chaux; en agissant contrairement à cette marche, on s'exposerait à ne pas obtenir de précipité. Traitée par l'acide sulfhydrique gazeux ou dissous dans l'eau, elle se colore en rouge orangé *sans se troubler;* puis elle fournit un précipité jaune-orangé, de soufre doré, flocon-

neux (sous-oxisulfure d'antimoine hydraté) par l'addition d'acide chlorhydrique. C'est l'agent le plus puissant pour reconnaître ce poison étendu d'eau : c'est aussi celui qui peut le mieux caractériser une préparation antimoniale. La couleur du précipité qu'il fournit n'a que peu d'analogie avec celle du sesqui-sulfure d'étain hydraté ou avec celle du sulfure d'arsenic. Cependant il ne suffit pas, pour constater la présence de l'émétique, d'obtenir un précipité blanc avec de l'eau de chaux, et un précipité jaune-orangé avec l'acide sulfhydrique; il est encore nécessaire d'isoler l'antimoine métallique, en agissant sur le soufre doré qui le contient. Quelques gouttes de la dissolution mises dans l'appareil de Marsh, donnent de l'antimoine métallique sous forme de taches, dont les caractères ont été donnés. Voyez page 443.

Plusieurs procédés ont été proposés pour réduire le soufre doré obtenu par l'acide sulfhydrique : l'un, conseillé par M. Orfila, consiste à recueillir le précipité, à le mêler avec un peu de potasse et de charbon ou bien avec du flux noir (mélange de charbon et de carbonate de potasse), et à le réduire de l'une des trois manières suivantes : 1° dans un creuset; 2° dans un tube de verre, puis à le chauffer au rouge pendant huit ou dix minutes; 3° dans une petite cavité pratiquée sur un morceau de charbon, sur laquelle on fait arriver la flamme d'un chalumeau. L'usage de tel ou tel instrument n'est pas indifférent lorsqu'il faut agir sur une fraction de grain de précipité, et je rejetterai, avec M. Turner, non pas exclusivement, mais dans beaucoup de cas, l'emploi du creuset, 1° parce que l'antimoine métallique, une fois réduit, est souvent disséminé dans le mélange sous la forme de globules inappréciables; 2° parce que, dans le cas où l'on agit sur plusieurs grains de soufre doré, l'antimoine obtenu est tellement adhérent aux parois du creuset, qu'on ne le sépare qu'avec difficulté, et qu'une personne peu habituée à faire des expériences ne prendrait souvent pas assez de soins pour l'en détacher. L'usage d'un tube pour opérer la réduction du soufre doré n'est pas exempt d'inconvénients; c'est cependant peut-être le plus favorable au succès de l'opération. Quant au chalumeau, je le regarde comme un des in-

struments dont on puisse faire le meilleur emploi en médecine légale, et principalement dans le cas dont il s'agit. Je doute cependant que ce moyen puisse être d'un usage assez général, parce qu'il faut une grande habitude pour s'en servir. Qu'il me suffise de dire que l'on peut avec la même flamme *oxider un métal* ou *réduire son oxide*, suivant le point de la flamme où la substance sur laquelle on agit est placée, et que certains oxides métalliques ne deviennent réductibles au chalumeau qu'autant que l'on a la faculté de produire telle ou telle espèce de flamme. Cet exposé sommaire fera sentir qu'une personne peu habituée aux expériences de chimie ne pourrait pas se servir de cet instrument, et je crois qu'en médecine légale il faut s'attacher à diminuer, autant qu'il est possible, les difficultés de toute espèce. — M. Orfila, dans la dernière édition de son *Traité de Médecine légale*, a critiqué cette opinion que j'avais émise dès l'année 1829. Je pourrais répondre à la plupart des objections qu'il m'a adressées; je préfère déclarer que je persiste dans ma manière de voir, parce que l'expérience m'a démontré qu'elle était bonne. J'engage le lecteur à agir sur la même quantité de matière par les deux procédés, et il verra si celui de Turner n'est pas préférable à celui que conseille M. Orfila.

Le second procédé est dû à M. Turner. Il est fondé sur cette propriété connue de l'hydrogène, de séparer le soufre de l'antimoine à une température élevée. L'appareil à employer paraîtra peut-être un peu compliqué, mais l'exécution en est tellement facile et les résultats si évidents, que je ne balance pas à proposer ce moyen comme le plus certain dans ses résultats; je vais entrer dans quelques détails relatifs à son mode d'emploi, d'autant plus qu'ils n'ont pas été donnés. On commence par séparer le précipité de la liqueur traitée par l'acide sulfhydrique; à cet effet, on le lave à plusieurs eaux; on décante les eaux de lavage et on recueille le précipité, uni à un peu d'eau, dans une petite capsule de porcelaine, puis on fait évaporer jusqu'à siccité presque complète. (Il faut bien se garder de recueillir le soufre doré à l'aide d'un filtre, on en perdrait une partie.) On se procure ensuite une fiole à médecine et un tube

de verre long de cinq à six pouces et de trois à quatre lignes de diamètre ; on introduit le sulfure d'antimoine dans sa cavité, de manière à le rassembler sur une surface d'un à deux pouces; on adapte à chaque extrémité du tube un autre tube plus petit recourbé à angle droit ; l'un des deux tubes sert à établir une communication avec la fiole à médecine, l'autre doit s'enfoncer de quelques lignes dans l'eau d'un petit récipient. Étant ainsi monté, on place le tube principal dans un fourneau convenable, on verse de l'acide sulfurique dans la fiole où l'on avait préalablement introduit du zinc et de l'eau. Alors l'hydrogène qui se dégage se combine avec le soufre du sulfure d'antimoine, donne naissance à l'acide sulfhydrique qui sort de l'appareil sous la forme de vapeurs blanches, et l'antimoine mis à nu se volatilise en partie le long de la paroi supérieure du tube. (Il est indispensable de faire dégager l'hydrogène, avant de chauffer le tube et d'en remplir l'appareil ; on évite de cette manière une explosion qui peut survenir dans le cas où la presque totalité de l'air n'aurait pas été chassée par la chaleur.) On ne doit arrêter le dégagement de l'hydrogène qu'à l'époque où le tube est sur le point d'entrer en fusion, et où il se dégage un gaz sans vapeur, c'est-à-dire de l'hydrogène pur. On coupe alors le tube refroidi, et on voit une couche brillante formée par une infinité de petits globules métalliques appréciables à l'œil nu, et, dans quelques cas rares, à la loupe seulement : le verre est très bien miroité.

Je propose l'essai suivant comme devant donner la preuve irrécusable de la nature du métal obtenu. Prendre la portion du tube qui contient la couche métallique ; verser sur celle-ci quelques gouttes d'eau régale (il se produit une effervescence avec dégagement de gaz acide nitreux); volatiliser l'excès d'acide employé, ce qui se pratique facilement en chauffant le tube, et lorsqu'il est parfaitement sec, mettre sur la partie métallique dissoute une ou deux gouttes d'eau. La place devient blanche immédiatement (poudre d'algaroth formée) ; on transforme cette poudre en kermès en l'arrosant avec une goutte de sulfhydrate de potasse. De cette manière on décompose et on recompose le précipité qui provient de l'émétique.

La dissolution d'émétique fournit encore un grand nombre de précipités avec les réactifs ; ainsi l'acide sulfurique, la potasse, la soude, les carbonates de ces bases, l'eau de baryte, la précipitent en blanc ; l'infusum alcoolique de noix de galle, en blanc grisâtre tirant sur le jaune ; les sulfhydrates solubles en brun (kermès) ; tous ces réactifs ne sont pas nécessaires quand on a traité cette dissolution comme nous l'avons indiqué ci-dessus, et qu'elle a offert des résultats positifs.

§ 4. *Sensibilité des réactifs.*

Acide chlorhydrique, pas de précipité.		au	2,500
Acide sulfurique. . . .	*idem*. . . .		1,000
Acide oxalique. . . .	*idem*. . . .		1,000
Teinture de noix de galle.	*idem*. . . .	à	1,000
Eau de chaux. . . .	s'arrête. . . .	à	1,200
Potasse.			2,000
Soude.			2,000
Ammoniaque.			2,000
Carbonate d'ammoniaque			2,000
Sulfhydrate d'ammoniaque.			100,000
Acide sulfhydrique.			100,000

§ 5. ***Emétique dissous dans du vin, de la bière ou du thé.*** — Je me suis assuré que ce poison ne fait subir à ces liqueurs que peu de changement dans leur couleur, même après un séjour de plusieurs mois ; mais il peut être décomposé à la longue par elles, et donner lieu, pour le vin, par exemple, à un dépôt rougeâtre, peu abondant, il est vrai, mais qui contient un peu d'oxide d'antimoine. — *Analyse.* On doit agir : 1° sur la liqueur ; 2° sur le dépôt. A. Sur la liqueur, en la décolorant avec du charbon animal et la traitant ensuite par l'acide sulfhydrique seulement, car l'eau de chaux précipite en blanc le vin qui ne contient pas d'émétique, à cause du tartrate acide de potasse qu'il renferme presque constamment. B. Sur le dépôt : le dissoudre à chaud, à l'aide de l'acide tartrique ; faire évaporer une partie de liqueur pour la concentrer, et la traiter par l'acide sulfhydrique afin d'obtenir du soufre doré. Dans le cas

où les résultats auraient été négatifs, on ferait bouillir les liqueurs afin de chasser l'acide sulfhydrique, et on les introduirait dans l'appareil de Marsh pour obtenir de l'antimoine métallique.

Mêlé à du lait, l'émétique peut en opérer la coagulation, s'il s'y trouve en grande quantité ; cet effet ne se produit toutefois qu'au bout d'un certain temps. — Il n'apporte immédiatement aucun changement remarquable dans l'aspect des matières animales avec lesquelles il est incorporé. — *Analyse*. Même marche que pour l'émétique dans la matière des vomissements.

§ 6. *Émétique dans la matière des vomissements.* — L'analyse de ce mélange doit être opérée de deux manières : 1° faire bouillir les matières après y avoir ajouté un peu d'eau distillée, filtrer les liquides, et rechercher s'ils contiennent de l'émétique, en agissant sur elles comme sur une dissolution simple ; 2° si la matière animale a opéré la décomposition de ce poison, M. Orfila conseille de calciner les matières dans un creuset avec du charbon pulvérisé et de la potasse, de manière à obtenir l'antimoine métallique. Déjà nous avons fait sentir les inconvénients attachés à ce procédé, en parlant de la calcination du précipité obtenu par l'acide sulfhydrique dans la dissolution d'émétique. Ils sont accrus dans cette circonstance par la quantité de résidu que fournissent les matières solides végétales ou animales après leur calcination, et par le temps nécessaire à opérer une pareille décomposition. — M. Turner a proposé d'unir à tous les liquides contenant des matières végétales ou animales un ou deux gros d'acide tartrique et d'acide chlorhydrique ; de faire bouillir pendant quinze minutes environ ; de laisser refroidir et de filtrer ; de soumettre alors la matière liquide à l'action de l'hydrogène sulfuré ; de la porter ensuite à l'ébullition pour dégager le gaz en excès, après quoi le sulfure se précipite si elle contient du tartrate de potasse et de protoxide d'antimoine. M. Turner conseille l'emploi de l'acide tartrique, dans le but de rendre soluble l'émétique qui aurait pu être décomposé par les matières végétales et animales, et l'acide chlorhydrique pour coaguler une partie de ces dernières matières. L'emploi de l'acide tartrique me paraît très propre à

remplir le but que se propose M. Turner, celui de transformer en une substance soluble l'émétique décomposé, et cet effet a lieu très rapidement, ainsi que je m'en suis assuré. Il offre même l'avantage de ne pas décomposer l'acide sulfhydrique; en sorte qu'au moment où l'on fait passer cet acide, dans le but de faire naître un précipité de soufre doré, on obtient un dépôt franc et exempt de soufre. L'emploi de l'acide chlorhydrique dans le but de coaguler la matière animale ne saurait être conseillé en proportion fixe; il doit varier en raison de la quantité des matières animales qui se trouvent en dissolution dans les liqueurs. — Je propose de modifier ce procédé ainsi qu'il suit: Faire bouillir les matières dans de l'eau contenant deux à trois gros d'acide tartrique; filtrer les liqueurs, qui doivent être très acides (la quantité d'acide à employer est variable. Si le liquide est très alcalin, il faut mettre une plus grande quantité d'acide tartrique). Les évaporer d'abord au bain de sable, puis au bain-marie; quand elles seront amenées à siccité, les traiter par de l'eau seule ou aiguisée d'acide tartrique si cela est nécessaire; faire passer dans la liqueur un courant de chlore gazeux; porter à l'ébullition pour chasser l'excès de chlore et traiter par l'acide sulfhydrique, après refroidissement, pour obtenir le sulfure d'antimoine.

Ce procédé a l'avantage: 1° de dissoudre la totalité du composé insoluble provenant de l'émétique; 2° d'enlever à la liqueur, à l'aide du chlore, la presque totalité de la matière animale; 3° d'obtenir une liqueur privée de la plus grande partie de ces matières, et qui renferme du chlorure d'antimoine, que l'acide sulfhydrique transforme en soufre doré. Enfin, si les résultats de l'analyse ont été négatifs, on évaporera à siccité les liquides et on les desséchera, on les traitera par l'acide nitrique ou le nitrate de chaux, comme il a été dit pour l'acide arsénieux, voy. p. 421 et 423, afin d'en retirer de l'antimoine métallique par l'appareil de Marsh. Si nous n'avons pas conseillé tout d'abord ce procédé, c'est qu'il ne permet d'établir aucune évaluation quantitative.

Émétique contenu dans l'estomac et dans les intestins. — On fera bouillir l'estomac et les intestins isolément dans de l'eau acidulée avec l'acide tartrique, ainsi que nous l'avons indiqué

pour les liquides des vomissements, et on traitera ensuite les liqueurs d'ébullition, ainsi qu'il a été expliqué.

Si l'analyse donne des résultats négatifs, il ne faut pas la borner à ces expériences. Les recherches récentes de M. Orfila ont prouvé qu'elle pouvait aller aussi loin que pour l'acide arsénieux ; que l'on retrouverait dans les parois du tube intestinal, dans le foie, les reins, et les autres organes, dans le sang et surtout dans l'urine, l'émétique absorbé. Il faut suivre dans ces recherches les mêmes procédés que s'il s'agissait d'acide arsénieux. (Voy. p. 421 et suivantes). Voici au surplus les conclusions que M. Orfila a cru devoir tirer de son travail.

1° Que le tartre stibié introduit dans l'estomac ou appliqué sur le tissu cellulaire sous-cutané des chiens vivants est absorbé, et porté dans tous les organes de l'économie animale, comme M. Magendie l'avait annoncé sans le démontrer.

2° Que, lorsqu'il est mis en poudre ténue sur le tissu cellulaire sous-cutané de la partie interne de la cuisse, il suffit de deux grains pour déterminer la mort des chiens de petite taille, au bout de 30 ou de 40 heures.

3° Qu'il est possible, à l'aide de certains procédés chimiques, de retirer l'antimoine métallique de la portion de tartre stibié qui a été absorbée.

4° Qu'il devient indispensable de recourir à cette extraction, lorsqu'on n'a pas trouvé le poison dans le canal digestif ou sur les autres parties sur lesquelles il avait été immédiatement appliqué, ou dans la matière des vomissements ; car en se bornant à rechercher le tartre stibié dans l'estomac et les intestins, on court d'autant plus le risque de ne pas le découvrir, qu'il est très facilement vomi, tandis que l'on pourra toujours obtenir le métal d'une partie au moins de la portion qui aura été absorbée.

5° Qu'un rapport médico-légal devra être déclaré incomplet et insuffisant, par le seul fait que, *dans le cas indiqué*, on aura omis de rechercher le tartre stibié dans les tissus où il peut se trouver, après avoir été absorbé.

6° Que parmi les viscères de l'économie animale, les organes sécréteurs et notamment le foie et les reins en contiennent beaucoup plus que les autres, ce qui tient évidemment à ce

que le sang séjourne plus long-temps dans les premiers que dans les derniers.

7° Que s'il est décomposé par le sang et par les organes dans lesquels il se rend, cette décomposition n'est pas complète, puisqu'en traitant ces organes par l'eau bouillante, on obtient un liquide très sensiblement antimonial; à la vérité, il ne serait pas impossible que l'acide tartrique seul fût décomposé et que le tartre stibié fût réduit à l'état d'hypo-antimonite de potasse soluble dans l'eau bouillante.

8° Que l'on peut déceler ce poison en traitant convenablement un des viscères de l'économie animale préalablement desséché, surtout lorsque ce viscère est un organe de sécrétion; mais qu'il est préférable d'agir à la fois sur plusieurs d'entre eux, afin de se procurer une plus grande quantité d'antimoine métallique et de le reconnaître plus facilement.

9° Qu'il pourrait cependant arriver dans une expertise médico-légale, que l'on ne retirât aucune trace de ce métal en analysant les viscères, seuls ou réunis, parce que l'émétique ne séjourne que pendant un certain temps dans ces viscères, et que déjà il aurait pu les abandonner pour se mêler aux liquides des sécrétions; mais alors on pourrait obtenir une proportion notable d'antimoine en agissant convenablement sur ces liquides et en particulier sur l'urine.

10° Que s'il est vrai que l'acide arsénieux se comporte à cet égard comme l'émétique, c'est-à-dire qu'il s'échappe d'abord du sang, puis des viscères pour se mêler aux liquides sécrétés, cet effet n'a pourtant pas lieu, ni à beaucoup près aussi rapidement que pour le tartre stibié, et que dès lors cela explique pourquoi on retrouve souvent dans le sang et surtout dans les viscères, une portion de l'arsenic absorbé, lors même que l'urine en contient déjà, et *plusieurs jours après* l'introduction du poison de l'économie animale. Qu'il se pourrait toutefois, si la mort n'arrivait que long-temps après l'empoisonnement, que l'acide arsénieux n'existât plus que dans l'urine et dans d'autres liquides sécrétés, dans lesquels le médecin légiste serait nécessairement tenu de le chercher.

11° Que le procédé à suivre pour l'extraction de l'antimoine

métallique, contenu dans la proportion du tartre stibié absorbé, consiste à carboniser les viscères desséchés par l'acide azotique concentré et pur dans une capsule de porcelaine, comme je l'ai indiqué dans mon mémoire sur l'arsenic; à faire bouillir pendant une demi-heure le charbon obtenu avec de l'acide chlorhydrique mélangé de quelques gouttes d'acide azotique, à filtrer la liqueur et à l'introduire dans un appareil de Marsh; il ne tardera pas à se dégager du gaz hydrogène antimonié, qui étant enflammé déposera une grande partie du métal qu'il renferme sur une assiette de porcelaine. Pendant la carbonisation, l'acide tartrique est entièrement décomposé, et tout porte à croire que le protoxide d'antimoine passe à l'état d'acide antimonieux soluble dans l'acide chlorhydrique, tandis que la potasse du tartre stibié s'unit à l'acide azotique, dont on trouve presque toujours un léger excès dans le charbon.

12° Que ce même procédé, revendiqué à tort par M. Couerbe, puisque je l'ai indiqué en 1832, dans mon Traité de médecine légale, doit être préféré à tous ceux qui sont connus pour découvrir une préparation antimoniale insoluble dans l'eau et combinée avec les matières alimentaires ou excrémentitielles solides qui pourraient exister dans le canal digestif, ou qui feraient partie des matières solides vomies, dans un cas d'empoisonnement par l'émétique.

13° Que l'extraction de l'antimoine métallique des viscères ou de l'urine des cadavres d'individus qui n'avaient pas été soumis à l'usage médicamenteux d'une préparation stibiée, prouve d'une manière incontestable qu'il y a eu empoisonnement, puisque ni les viscères ni l'urine de ces individus, traités de la même manière, ne fournissent aucune trace d'antimoine.

14° Enfin, qu'il est aisé de distinguer les taches antimoniales des autres taches aux caractères indiqués dans mon premier mémoire sur l'arsenic.

« Je ne terminerai pas, dit M. Orfila, sans attirer l'attention de l'Académie sur un point de ce travail qui n'est pas sans intérêt. Si les expériences récentes de M. Blacke établissent que certains poisons végétaux, très actifs, sont absorbés et portés dans tous les organes *en quelques secondes*, ce que M. Ma-

gendie avait déjà observé pour le phosphore, il résulte des miennes, que le tartre stibié, après son absorption, ne reste pas long-temps dans le sang, ou du moins qu'il n'y est pas en quantité assez sensible, une heure après l'empoisonnement; pour pouvoir être décelé par l'appareil de Marsh. L'acide arsénieux abandonne également le sang au bout d'un certain temps, mais beaucoup plus lentement que l'émétique; ainsi je n'en ai pas trouvé dans le sang des chiens empoisonnés vingt-deux heures auparavant, tandis que j'en ai reconnu la présence au bout de trois heures chez les mêmes animaux, et après treize heures chez Soufflard et chez la dame que soignait M. Casimir Broussais. Le malade de la rue Richelieu m'en a même fourni quelques traces plusieurs jours après l'empoisonnement; toutefois je n'oserais pas affirmer, en présence des résultats de mes nouvelles recherches, que l'atome d'arsenic extrait à cette époque du sang de cet individu ne provînt pas d'une petite proportion d'acide arsénieux qui n'aurait pas été expulsé du canal digestif par les vomissements et par les selles, et qui, ayant ainsi séjourné long-temps dans ce canal, aurait été ultérieurement absorbé. Quoi qu'il en soit, il est curieux, sans que cela puisse surprendre, de voir l'émétique et l'acide arsénieux, après avoir été abandonnés par le sang et déposés dans les divers tissus de l'économie animale, rester beaucoup plus long-temps et en plus forte proportion dans les organes sécréteurs que dans les autres, avant qu'ils aient été complétement éliminés de ces viscères pour se mêler aux liquides sécrétés; mais ce qui me paraît plus important, comme fait physiologique, ainsi que je le démontrerai plus tard, c'est la différence notable que présentent ces deux poisons et que présenteront, je n'en doute pas, plusieurs autres, sous le rapport du temps pendant lequel chacun d'eux est gardé par nos organes.

§ 7. *Action de l'émétique sur l'économie animale.* — Les expériences de M. Magendie tendent à démontrer : 1° que l'émétique exerce principalement son action sur le canal intestinal et sur les poumons; 2° qu'il agit et localement et par absorption. En effet, quand on injecte dans les veines d'un chien ce poison dissous dans l'eau, quand on l'introduit dans l'estomac, quand on l'applique à l'état solide sur le tissu

cellulaire, ou qu'on l'injecte dans ses cellules, on observe des nausées, des vomissements, des déjections alvines, une difficulté plus ou moins grande de la respiration, en même temps que la circulation s'accélère. On trouve après la mort des traces d'inflammation des poumons, de l'estomac et du canal intestinal.

La dose d'émétique capable de donner la mort chez les chiens, lorsque cette substance est introduite dans l'estomac, varie en raison de l'existence ou de l'absence des vomissements. Elle est de 6 à 10 grains chez les animaux dont on lie l'œsophage. Il est impossible de la déterminer lorsque les vomissements ont lieu.

Si l'on a égard aux observations recueillies chez l'homme, on est porté à admettre cette double action de l'émétique, 1° sur le canal intestinal, 2° sur les poumons. Sur le canal intestinal : en effet, dans tous les cas où les individus ont succombé après avoir pris de fortes doses d'émétique, on a souvent trouvé des altérations de l'estomac et des intestins qui dénotaient une inflammation intense. Sur les poumons : car dans plusieurs cas on a constaté l'existence de taches noirâtres, irrégulières, s'étendant plus ou moins profondément dans le parenchyme de ces organes avec hépatisation du tissu. D'ailleurs, il est bien difficile d'expliquer les succès obtenus par l'émétique dans le traitement de la pneumonie, en supposant que ce médicament ait seulement agi comme dérivatif sur le canal intestinal. Aussi Laënnec avait-il adopté l'opinion d'une action directe sur les poumons par le fait d'une absorption.

Quant à la dose d'émétique capable de donner la mort à un individu, il est impossible de la préciser d'après les observations faites sur l'homme, observations qui ne coïncident pas avec les expériences de M. Magendie. Ainsi, on a pu administrer jusqu'à deux gros d'émétique sans donner lieu à aucun accident et sans qu'il y ait eu de vomissements. A la vérité, cette dose n'a pas été prise de prime-abord, mais dès le début on a donné 12, 15 et 20 grains d'émétique, et souvent plus. (Il est d'observation que, lorsqu'une grande quantité d'émétique est donnée dans une petite quantité de véhicule, les vomissements n'ont pas lieu.) Ce médicament a été administré chez l'homme malade, et sous ce rapport on ne peut pas en inférer qu'une pareille dose d'émétique produirait les mêmes effets chez l'homme dans l'état de santé. Les observations d'empoisonnement par cette substance et les expériences récentes de M. Orfila s'élèveraient contre une pareille assertion.

On sentira facilement qu'une foule de circonstances sont susceptibles de faire varier cette dose : l'état sain ou malade de l'individu, son âge, sa constitution, la facilité avec laquelle il vomit, la quantité d'aliments qu'il a pu avoir prise, la manière dont l'émétique aura été administré, etc., etc.

Au surplus, la loi ne demande pas à quelle dose telle ou telle substance peut donner la mort pour être considérée comme vénéneuse ; elle

regarde comme poison toute substance capable de donner la mort plus ou moins promptement.

Les symptômes que développe l'empoisonnement par l'émétique consistent dans une saveur désagréable au moment de l'ingestion du poison, des nausées, des vomissements quelquefois réitérés; ou dans l'absence complète de vomissements. Une douleur épigastrique plus ou moins vive, une contraction convulsive du pharynx et de l'œsophage, une chaleur brûlante dans la région de l'estomac, des syncopes, une gêne assez forte de la respiration, le pouls petit, serré et fréquent, une sueur visqueuse sur tout le corps, des évacuations alvines considérables, accompagnées ou non de coliques, de tranchées, et par suite toute la série des symptômes que développe l'inflammation du canal intestinal.

Quant aux altérations que l'on trouve après la mort, elles sont celles qui accompagnent les phlegmasies des mêmes organes. Nous croyons devoir ajouter que, dans plusieurs cas, les altérations trouvées après la mort n'ont pas répondu à l'ensemble de phénomènes morbides observés pendant la vie.

Antidotes et traitements. — Deux indications à remplir se présentent dans le traitement de l'empoisonnement par l'émétique, comme dans tout autre cas du même genre : 1° neutraliser les restes du poison qui existent dans l'estomac ou en déterminer l'évacuation ; 2° combattre les phénomènes morbides auxquels il a pu donner lieu. La substance déjà émétique par elle-même facilite les vomissements; mais il est quelquefois nécessaire de les provoquer, puisque, même dans l'état de santé, l'émétique à haute dose peut ne pas faire vomir. L'eau tiède en grande quantité doit donc être alors administrée. C'est lorsque les vomissements ont eu lieu que l'on doit faire prendre au malade, soit une décoction de quinquina, soit une décoction de noix de galle, soit enfin un liquide quelconque qui tiendrait en dissolution du tannin (décoction d'écorce de chêne, de marronnier, etc.). Cette substance transforme l'émétique en une matière insoluble, d'un blanc grisâtre, qui ne paraît pas exercer d'action sur les voies digestives. L'irritation de l'estomac ne doit pas arrêter le médecin dans son administration, car en gorgeant le malade de liquide on déterminera l'évacuation de l'émétique décomposé et du contre-poison employé. D'ailleurs, les effets de la décoction du quinquina sont bien moins redoutables que ceux de l'émétique; certains praticiens conseillent même d'administrer la décoction de quinquina de prime-abord et en quantité assez considérable pour provoquer les vomissements.

Pour remplir la seconde indication, on devra prescrire des tisanes mucilagineuses, des lavements émollients, et combattre les phlegmasies du canal digestif par les évacuations sanguines et la médication émolliente. On a remarqué que dans cette sorte d'empoisonnement les

malades conservaient pendant long-temps une susceptibilité gastrique très grande, en sorte que l'usage du lait comme aliment devra être prolongé.

§ 8. Beurre d'antimoine (*chlorure d'antimoine*). — Solide, blanc, ou liquide oléagineux. Projeté dans l'eau, il se transforme en un corps blanc, insoluble, poudre d'algaroth (s. oxichlorure d'antimoine), et en un corps soluble (chlorhydrate acide de protoxide d'antimoine). Les deux substances, traitées par l'acide sulfhydrique, fournissent du kermès décomposable par la potasse, de manière à donner de l'antimoine métallique à une température élevée, ainsi que je l'ai dit à l'article Émétique. Introduit dans l'appareil de Marsh, il donne de l'antimoine métallique. — Ce corps est excessivement caustique; il détruit la peau, la désorganise; à plus forte raison agirait-il sur les membranes muqueuses. On ne connaît point de cas d'empoisonnement par cette substance.

§ 9. Kermès minéral (*oxisulfure hydraté d'antimoine*). — Pulvérulent, brun, insoluble dans l'eau, soluble dans l'acide chlorhydrique, avec dégagement d'acide sulfhydrique; décomposable par l'hydrogène, de manière à fournir de l'antimoine métallique. (Voy. *Émétique*, § 3). Traité par la potasse et le charbon, le métal est mis à nu, et il se produit du sulfure de potassium. Rendu soluble par l'acide chlorhydrique et mis dans l'appareil de Marsh, il donne de l'antimoine métallique.

Cette substance agit sur l'économie à la manière de l'émétique, mais avec beaucoup moins d'intensité.

§ 10. Soufre doré (*oxisulfure sulfuré d'antimoine hydraté*). — Pulvérulent, d'un jaune rougeâtre assez vif, possédant toutes les propriétés chimiques du kermès; n'en différant que par la couleur. Même action sur l'économie animale.

§ 11. Verre d'antimoine (*combinaison de sulfure et de protoxide d'antimoine*. — Solide, en lames demi-vitreuses, d'un rouge hyacinthe, ou bien en poudre jaune dont les parcelles sont brillantes; insipide, inodore, insoluble dans l'eau; se transformant en beurre d'antimoine quand on le traite par l'eau régale, et présentant alors tous les caractères de ce composé. (Voy. *Beurre d'antimoine*.)

On possède quelques exemples d'empoisonnement par du verre d'antimoine qui avait séjourné dans du vin blanc. Les accidents qu'il a produits se rapprochent de ceux que détermine l'émétique.

§ 12. Vin antimonié (*verre d'antimoine en digestion dans du vin de Malaga*). — Liquide, jaune-rougeâtre ou rouge, saveur styptique ; évaporé jusqu'à siccité, il fournit un résidu qui, traité par l'acide tartrique et l'eau, donne une liqueur dans laquelle on peut facilement démontrer l'existence d'une préparation antimoniale, à l'aide de l'acide sulfhydrique. (Voy. *Émétique*, § 3.) Il est vénéneux à la manière de l'émétique.

§ 13. Protoxide d'antimoine. — Solide, blanc, soluble dans l'acide chlorhydrique de manière à se tranformer en chlorure d'antimoine. (*Voy.* § 7.) Traité par le charbon, il donne de l'antimoine métallique.

§ 14. Acide antimonieux (*deutoxide d'antimoine*). — Solide, blanc, se comportant avec le charbon et l'acide chlorhydrique comme le précédent ; insoluble dans les autres acides, soluble dans la potasse (antimonite de potasse).

§ 15. Acide antimonique (*peroxide d'antimoine*). Jaune ; décomposable par le feu en oxigène et en acide antimonieux blanc, rougissant comme le précédent l'infusum de tournesol par l'ébullition, soluble dans l'acide chlorhydrique.

De ces divers oxides, le premier est le plus vénéneux. On en donne pourtant à des malades affectés de pneumonie, jusqu'à une demi-once dans les vingt-quatre heures. J'en ai fait prendre dernièrement trois gros sans qu'il en soit résulté de vomissements ou d'évacuations alvines. C'est même un sédatif du système circulatoire, puisqu'il produit presque toujours un ralentissement remarquable dans la circulation.

DE L'ÉMÉTINE.

Substance qui forme la matière active de plusieurs espèces d'ipécacuanha, pulvérulente, blanche-jaunâtre, saveur faiblement amère ; se liquéfiant à 50 degrés, presque insoluble dans l'eau froide ; un peu plus soluble dans l'eau chaude, très soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther et les huiles, ne rougis-

sant pas par l'acide nitrique, ne bleuissant pas par le perchlorure de fer, précipitant en blanc sale par l'acide gallique et la noix de galle, et ne se troublant pas par le tartrate de potasse, non plus que par le sous-acétate de plomb. (Elle ne forme pas de sels cristallins avec les acides; elle devient brune-rouge avec l'iode, et jaune-verdâtre avec le brôme. — *Donné.*)

Elle est essentiellement émétique et provoque des vomissements à la dose d'un à trois grains; elle amène la mort des chiens à celle de six à dix grains, en douze ou quinze heures, en donnant lieu à des vomissements, puis à un état comateux. Elle paraît exercer, comme l'émétique, une action violente sur les poumons et sur la membrane muqueuse gastro-intestinale qu'elle enflamme.—Un grain d'émétine paraît équivaloir à dix grains d'ipécacuanha. — La décoction de noix de galle peut être considérée comme le contre-poison de cet alcali végétal.

PRÉPARATIONS DE BISMUTH.

§ 1er. NITRATE DE BISMUTH, solide, blanc, cristallisé, d'une saveur caustique, accélérant la combustion du charbon et y déposant un résidu jaune d'oxide; mis dans l'eau, il se décompose en deux sels, nitrate acide soluble, et sous-nitrate blanc insoluble (magister de bismuth, blanc de fard). — *Caractères de la dissolution.* Incolore, rougissant la teinture de tournesol; précipitant en noir par l'acide sulfhydrique (sulfure de bismuth), en blanc par la potasse (oxide de bismuth), et en blanc-jaunâtre par le ferrocyanure de potassium. — *Caractères du précipité.* Mêlé à du charbon et à de la potasse, il donne du bismuth métallique capable de se transformer de nouveau par l'acide nitrique en nitrate acide, reconnaissable aux caractères que nous venons d'indiquer.

§ 2. *Mélange avec des liquides et des solides végétaux ou animaux.* — Presque tous les liquides végétaux ou animaux décomposent plus ou moins complétement le nitrate de bismuth, aussi se forme-t-il immédiatement dans le vin un dépôt de couleur lie de vin; l'albumine, le lait, la bile, modifient rapidement cette substance. — *Analyse.* Séparer la liqueur du dépôt; la traiter par l'acide sulfhydrique. Se forme-t-il un dépôt de sulfure de bismuth, on le recueille, on le lave et on le traite par

l'acide chlorhydrique qui transforme le sulfure en chlorure de bismuth soluble dans l'eau, liqueur sur laquelle on fait agir les réactifs précédemment indiqués. Quant au dépôt, on y ajoute un peu d'eau, on le dissout par l'acide chlorhydrique, et l'on fait passer, à travers la dissolution, un courant de chlore afin de coaguler la matière animale; on filtre, on concentre la liqueur et on la traite par les réactifs du nitrate de bismuth; pareille marche devrait être adoptée à l'égard de la recherche de ce poison dans l'estomac. Si les résultats obtenus avec les liqueurs étaient négatifs, il faudrait incinérer toutes les matières solides coagulées, ainsi que le tube intestinal, avec de la potasse et du charbon, et traiter les autres par l'eau régale pour obtenir du chlorure de bismuth.

Action sur l'économie animale. — Il résulte des expériences faites par M. Orfila que le nitrate de bismuth amène la mort des chiens dans l'espace de douze à trente-six heures, quand on le leur fait prendre à la dose d'un gros à un gros et demi; qu'il faut de deux gros et demi à trois gros de blanc de fard pour produire le même résultat. Le docteur Kerner de Weinsperg a rapporté, dans le tome V des *Annales de Heidelberg*, une observation d'empoisonnement suivi de mort et occasionné par deux gros de blanc de fard, mélangé de crème de tartre et suspendu dans l'eau. L. Odier, de Genève, l'a pourtant administré depuis vingt grains jusqu'à un gros par jour dans des affections nerveuses, sans qu'il ait amené d'accidens. Cependant il paraît irriter et enflammer les parties avec lesquelles il est en contact, effet d'ailleurs beaucoup plus prononcé avec le nitrate de bismuth cristallisé. M. Orfila pense même qu'il serait absorbé et porterait son influence sur le système nerveux.

Antidote et traitement. — Faire prendre aux malades comme contre-poison de l'eau albumineuse ou du lait, provoquer l'expulsion du poison, et calmer l'irritation qu'il a déterminée par des moyens antiphlogistiques.

CHAPITRE XV.

PRÉPARATIONS DE PLOMB.

§ 1er. PLOMB MÉTALLIQUE. — On le reconnaît à ce qu'il est solide, blanc-bleuâtre, mou, flexible, se coupant facilement et se rayant par l'ongle; chauffé à l'air, il se recouvre d'une poudre jaune ou rouge (protoxide ou mélange de protoxide et de bioxide de plomb), suivant la température à laquelle il a été soumis. Traité par l'acide nitrique, il se dissout à l'aide d'une légère chaleur, forme un nitrate soluble dans l'eau et qui précipite par les réactifs des sels de plomb.

Action du plomb sur l'économie animale. — Le plomb n'est pas vénéneux tant qu'il reste à l'état métallique : un chien en a pris impunément trois onces six gros (*Journ. de médecine* de Leroux, XXIII, 518). Du moment qu'il forme un oxide ou un sel, il acquiert des propriétés toxiques. Il s'altère dans l'eau, passe à l'état de carbonate (ce sel devient soluble dans un excès d'acide), ou à celui d'oxide hydraté soluble, suivant Wetzlar (*Jahrbuch der chimie und physik*, 1828, nº 11, pag. 324), et il en résulte une eau vénéneuse. Ce fait, qui aurait été mis hors de doute par une expérience de Barruel, qui a retiré deux onces de carbonate de plomb de six voies d'eau qu'il avait laissées pendant deux mois dans une cuve doublée de plomb (Mérat, *Traité de la colique métallique*, 2e édit., pag. 98), paraît infirmé par des expériences plus récentes de M. Chevallier; il rendrait cependant compte des coliques qui ont été éprouvées par les habitants de quelques villes, alors qu'on y a établi des fontaines. Les eaux qui alimentent celles-ci proviennent le plus souvent de sources. Elles sont ordinairement très chargées d'acide carbonique et de carbonate de chaux, et jusqu'à ce que ce dernier sel recouvre la surface intérieure des conduits, il se forme du carbonate de plomb qui se dissout dans l'eau à la faveur de l'acide carbonique qu'elle contient en excès; aussi ne doit-on pas faire usage des premières eaux qui traversent les tuyaux neufs de conduite.

Si le plomb est attaquable par l'eau ordinaire, à plus forte raison le devient-il lorsqu'il est en contact avec des matières solides ou liquides qui renferment naturellement ou accidentellement des acides libres :

il serait dangereux de cuire des fruits, des légumes, du poisson ou des viandes assaisonnées, dans des vases de cette nature. Mais il n'en est pas de même quand le plomb est allié avec des métaux plus oxidables que lui. Il résulte d'un travail de Proust (*Annales de chimie*, tom. LVII, pag. 84) que l'étain et le plomb, unis à parties égales, constituent encore un étamage que l'on peut employer sans danger. Cet étamage est attaqué par les acides, mais aux dépens de l'étain seulement; car, le plomb fût-il oxidé, l'étain lui enlèverait immédiatement l'oxigène avec lequel il serait combiné; enfin cet étamage, fût-il pris à une dose capable d'empoisonner une famille, ne produirait aucun effet nuisible à la santé. Le plomb est facilement attaqué par le tabac (Remer, Seberer, Hofhein); il se forme de l'acétate, du carbonate et du chlorure de plomb, six à trente grains par livre (Chevallier, *Journal de chimie médicale*, 1831, pag. 242).

Toutes les fois que le plomb subit une transformation chimique, il devient vénéneux, et à un degré d'autant plus élevé que le composé nouveau est plus soluble.

Si le plomb métallique à l'état solide n'exerce pas d'action délétère sur l'économie, il devient poison alors qu'il est dans un état de division extrême et probablement sous la forme d'une poussière : c'est à cet état que l'on a donné le nom d'émanations saturnines. Mais comme les mêmes effets se produisent à l'égard de toutes les préparations de plomb, il faut alors supposer que toutes sont volatiles, quelle que soit du reste la manière dont elles sont employées; car les plombiers, les imprimeurs, les peintres, les potiers de terre, les faïenciers, les verriers, les fabricants de couleur, les ouvriers en blanc de céruse, les fabricants de litharge, de massicot, de minium, sont tous sujets aux mêmes accidents, quoiqu'ils opèrent sur des produits différents. Ces diverses préparations agissent de la même manière sur les animaux, car des chats et des chiens périssent en peu de tems alors qu'on les force à habiter les alentours des fourneaux dans lesquels on met le plomb en fusion. Les effets de ces émanations consistent d'abord dans des coliques vagues dans l'abdomen, principalement autour du nombril, quelque lassitude dans les membres, de l'anorexie, de la constipation. Plus tard, coliques plus vives; le malade presse sur son ventre pour se soulager; l'abdomen diminue de volume pendant les coliques; parfois même, si elles sont violentes, l'ombilic semble enfoncé de manière à tendre à se rapprocher de la colonne vertébrale; la pression les diminue à un degré si prononcé, que quelques individus ont fait monter leurs camarades sur leur ventre pour alléger leur souffrance. Des éructations, des vomissements, accompagnent ces douleurs; il y a absence complète de fièvre, et les garde-robes, nulles ou très rares, consistent dans des matières très dures et d'un petit volume. Enfin, dans une période plus avancée de l'affection, il se manifeste du délire, des convulsions, des vertiges, des douleurs

insupportables, des sueurs froides, un état comateux et la mort. On trouve très rarement, dit-on, à l'ouverture du corps, des altérations de la muqueuse digestive, mais une diminution plus ou moins grande dans le volume des intestins (le colon en particulier), ce qui porte à penser que ces émanations agissent principalement sur le système nerveux et sur la contractilité de la tunique musculeuse de ces organes. Dans deux cas que j'ai récemment observés à la Charité, l'un dans le service de M. Briquet, l'autre dans le mien, il y avait des traces *très évidentes* d'une phlegmasie de la fin de l'intestin grêle. Les deux malades, morts dans les quinze heures de leur entrée à l'hôpital, avaient offert des accès épileptiformes.

M. Tanquerel des Planches, qui vient de publier un traité fort remarquable sur les maladies de plomb (2 vol. in-8°, 1839), regarde comme symptômes précurseurs de ces maladies : la coloration bleuâtre du collet des dents et de la membrane muqueuse buccale ; la saveur sucrée ; l'odeur et l'haleine saturnines ; l'ictère ; l'amaigrissement ; la petitesse et le ralentissement du pouls. Puis peuvent survenir les accidents sous des formes diverses de coliques, d'arthralgie saturnine, paralysie saturnine, d'anesthesie saturnine ou paralysie du sentiment, et encéphalopathie saturnine ; il ne nous appartient pas d'énumérer les symptômes de chacune de ces affections ; nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage que nous venons de citer, et qu'il est sûr de consulter avec fruit.

Il n'y a pas de contre-poison des effets des émanations saturnines. Les purgatifs les plus puissants constituent la base du traitement dit de la Charité : l'alun, signalé par Grasswis, expérimenté par Kapeler et Gendrin, et la limonade sulfurique proposée par ce dernier, sont les moyens qu'on leur oppose avec le plus d'efficacité.

ACÉTATES DE PLOMB.

§ 2. Il en existe trois principaux : l'acétate neutre (sucre de saturne), le sous-acétate (extrait de saturne), et l'acétate au maximum d'oxidation. Ces trois acétates ont un caractère commun, c'est de dégager de l'acide acétique, quand on les traite par un acide fort, l'acide sulfurique par exemple ; ce caractère n'est évident que pour les acétates, ou solides, ou en dissolution très concentrée. Les deux premiers sont les seuls employés. — L'acétate neutre est solide, blanc, cristallisé, d'une saveur sucrée, soluble dans l'eau, et présente tous les caractères du sous-acétate alors qu'il est liquide.—Il s'en distingue en ce qu'il ne précipite que très faiblement par un courant d'acide carbonique. Le sous-acétate est toujours liquide. Les deux

corps liquides précipitent en blanc par la potasse dont un excès redissout le précipité (protoxide de plomb hydraté); en blanc par le ferrocyanure de potassium et le sulfate de soude (cyanure et sulfate de plomb), le carbonate de soude (carbonate de plomb); en jaune-serin par l'acide iodhydrique et l'iodure de potassium (iodure de plomb); en noir par l'acide sulfhydrique et les sulfhydrates solubles (sulfure de plomb); en jaune-serin par le chromate de potasse (chromate de plomb). Enfin calcinés et mêlés à du charbon dans un creuset, ils donnent du plomb métallique.

§ 3. *Dissolution étendue.* — Lorsque l'acétate de plomb est très étendu d'eau, il ne manifeste pas la présence de l'acide acétique, et plusieurs des réactifs indiqués ci-dessus ne réagissent pas sur lui. M. Orfila conseille, dans ce cas, de traiter la liqueur par le carbonate de soude; il se forme un précipité, que l'on rassemble, que l'on traite par l'acide acétique ou nitrique, de manière à avoir une liqueur concentrée sur laquelle les réactifs des sels de plomb puissent agir. Nous avons voulu savoir jusqu'à quel point ces divers réactifs pouvaient déceler l'existence des sels de plomb, et nous avons été conduit aux résultats suivants :

Sensibilité des réactifs.

Sulfate de soude s'arrête à.	5,000
Iodure de potassium.	10,000
Ferrocyanure de potassium	18,000
Potasse.	20,000
Carbonate de potasse.	60,000
Carbonate de soude.	60,000
Chromate de potasse.	100,000
Acide sulfhydrique.	500,000

Ces réactifs ne sont pas aussi sensibles quand la dissolution d'acétate de plomb est acide. La mesure de la sensibilité des réactifs que nous venons de donner est d'autant plus remarquable, que la plupart des auteurs ont donné une trop grande importance au sulfate et au carbonate de soude.

§ 4. *Mélanges d'acétate de plomb avec des liquides et des solides végétaux ou animaux.* — Presque tous les liquides végétaux et animaux opèrent la décomposition de l'acétate de plomb, les liquides colorés principalement; il se forme un dépôt blanc qui entraîne avec lui la totalité ou la majeure partie de la matière colorante, en sorte qu'au moment de l'addition de l'acétate dans la liqueur, celle-ci se trouble instantanément. Toutefois la décomposition de l'acétate est incomplète ou complète selon la proportion relative de sel et de liquide coloré. D'où il suit que l'on peut retrouver le poison seulement dans le dépôt; ou bien en partie dans le dépôt, en partie dans le liquide. Ces changements sont tellement rapides et modifient tellement l'aspect de quelques uns d'entre eux, qu'il est impossible de supposer qu'on puisse employer un pareil mélange dans une intention criminelle. L'action n'est pas seulement instantanée, elle se continue encore par un contact prolongé : ainsi nous avons mêlé de l'acétate de plomb à du vin rouge; au bout de vingt-quatre heures, il s'était formé un dépôt violet abondant; après quarante-huit heures, on pouvait constater la présence de l'acétate de plomb dans la liqueur surnageante; mais après six mois, quoique le vin fût aigre, l'acide sulfhydrique et le sulfhydrate d'ammoniaque, la potasse et le sulfate de soude ne donnaient pas de précipité; tout l'oxide existait dans le dépôt. — L'albumine, le bouillon, le lait, la bile, décomposent instantanément l'acétate de plomb; la gélatine seule ne trouble pas sa dissolution. La connaissance de ces faits conduit nécessairement à rechercher le poison dans les dépôts ou dans les tissus du canal digestif, dans les cas d'empoisonnement, de préférence aux liqueurs qui les surnagent.

Si donc l'acétate de plomb fait partie d'un liquide coloré, on doit agir sur la liqueur par l'acide sulfhydrique, afin de rechercher si elle contient une portion de sel en dissolution, recueillir le dépôt, le faire bouillir dans de l'acide nitrique, évaporer l'excès d'acide, reprendre par l'eau et traiter ensuite par les réactifs.

Si le dépôt traité par l'acide nitrique contenait de la matière colorante végétale, celle-ci reparaîtrait et deviendrait soluble dans la dissolution nitrique; elle serait influencée par les réac-

tifs, et il en résulterait des précipités dont la couleur serait modifiée par la matière colorante, aussi faut-il la décolorer par le charbon animal.

Pareille marche doit être suivie à l'égard de toutes les liqueurs végétales ou animales dans lesquelles le plomb subit une décomposition partielle ou complète.

Il en serait donc de même à l'égard de la matière des vomissements.

§ 5. *Acétate de plomb dans l'estomac.* — Il résulte d'un mémoire que M. Orfila a publié dans les *Annales d'hygiène* (janvier 1839), que l'acétate de plomb donné aux chiens laisse dans l'estomac des traînées de points ou substance blanche plus ou moins adhérentes à la surface interne de cet organe, quoique des vomissements aient eu lieu, et que plusieurs jours se soient écoulés depuis l'administration du poison; que ces portions de substance blanche ne sont autre chose que de l'acétate de plomb décomposé, et qu'il est important de les recueillir pour agir directement sur elles. Voici à cet égard les conclusions que M. Orfila a tirées de ses expériences.

1° Qu'il suffit de deux heures pour que l'acétate et l'azotate de plomb, donnés à petite dose, développent sur la membrane muqueuse de l'estomac des chiens vivants, et quelquefois même sur celle des intestins, une altération *particulière*, visible à l'œil nu, et qui consiste en une série de petits points d'un blanc mat, tantôt réunis dans le sens de la longueur et formant des espèces de traînées sur les plis de la membrane, tantôt disséminés sur toute la surface du tissu. Ces points, évidemment composés de matière organique et d'une préparation de plomb, adhèrent intimement à la membrane muqueuse dont on ne peut pas les séparer, même en grattant pendant long-temps avec un scalpel : ils fournissent instantanément et à froid, par l'acide sulfhydrique, du sulfure noir de plomb; ils sont insolubles dans l'eau distillée froide ou bouillante, décomposables à la température ordinaire par l'acide azotique faible, avec production d'azotate de plomb.

2° Que l'on remarque la même altération chez les chiens qui ont vécu quatre jours et qui n'avaient été sous l'influence des mêmes sels de plomb, aux mêmes doses, que pendant deux heures; que toutefois les points blancs, évidemment moins nombreux, ne sont plus visibles qu'à la loupe; d'où il suit que, s'ils ont été en partie décomposés ou absorbés par un acte vital, il n'a pas suffi de quatre jours pour les faire disparaître complétement; qu'en tout cas, l'acide sulfhydrique les

noircit à l'instant même, et il ne faut pas plus d'une demi-heure d'ébullition avec de l'acide azotique à 30 degrés, étendu de son volume d'eau, pour former avec l'estomac et les intestins une quantité notable d'azotate de plomb.

3° Qu'en laissant vivre pendant dix-sept jours des chiens soumis à l'action de ces poisons, donnés aux mêmes doses, on ne découvre plus la moindre trace de *points blancs*, et que l'immersion du canal digestif dans un bain d'acide sulfhydrique ne développe plus de points noirs, même au bout de quatre heures; mais qu'alors encore, si l'on fait bouillir les tissus pendant une demi-heure avec de l'acide azotique à 30 degrés étendu de son volume d'eau, il se produit une assez grande quantité d'azotate de plomb pour qu'il soit permis de conclure qu'on aurait pu retrouver une partie du plomb ingéré, même un mois après l'empoisonnement, en employant l'acide azotique.

4° Qu'il est dès lors incontestable que le composé blanc de plomb et de matière organique qui s'était d'abord formé, disparaît au bout d'un certain temps, probablement après avoir été décomposé; qu'en tout cas, une portion de plomb qu'il renfermait reste combiné avec les tissus de l'estomac pendant un temps plus ou moins long.

5° Que l'on peut, d'après les caractères que présente l'estomac des chiens soumis pendant deux heures seulement à l'action de 36 grains d'acétate de plomb et que l'on a laissés vivre, sinon déterminer rigoureusement l'époque à laquelle l'empoisonnement a eu lieu, du moins indiquer approximativement cette époque; en effet, suivant que la vie des animaux empoisonnés s'est plus ou moins prolongée, on trouve dans la *première période* de la maladie, des traînées et des points blancs visibles à l'œil nu; dans la *deuxième période*, ces points ne sont visibles qu'à la loupe et noircissent par l'acide sulfhydrique; ils sont en outre moins nombreux; enfin le caractère de la *troisième période* consiste dans la disparition des points blancs, dans l'absence de coloration noire par l'acide sulfhydrique et dans la possibilité d'obtenir de l'azotate de plomb en faisant bouillir pendant une demi-heure l'estomac avec de l'acide azotique étendu de son volume d'eau.

6° Que si la dose d'acétate de plomb était plus forte ou plus faible que celle qui vient d'être indiquée (voy. 5°) et que l'animal eût été sous l'influence du sel plus ou moins de deux heures, on observerait également les trois périodes dont j'ai parlé, mais alors leur durée ne serait pas la même que dans l'espèce qui fait l'objet de ce mémoire.

7° Que l'altération dont il s'agit se forme indépendamment de tout acte vital, puisqu'elle s'est développée dans un estomac détaché du corps et déjà froid.

8° Qu'elle a été constatée par nous une fois au bout de dix-sept jours d'inhumation et une autre fois trente-huit jours après l'exposition de l'estomac à l'air et qu'elle était encore tellement visible dans les deux

cas, qu'il n'est pas douteux qu'on ne puisse l'apercevoir plusieurs mois plus tard.

9° Qu'en admettant, avec M. Devergie, que les tissus du canal digestif à l'état normal contiennent une petite quantité de plomb, il devient extrêmement facile de distinguer si le plomb obtenu dans une expertise médico-légale provient d'un sel introduit comme médicament ou dans l'intention de nuire, ou bien s'il appartient naturellement aux tissus; en effet, dans le premier cas, la présence de points blancs semblables à ceux qui ont été décrits ne laisse aucun doute, et à défaut de ces points, on acquiert la même conviction en traitant le tissu pendant une demi-heure avec de l'acide azotique étendu d'eau et bouillant, puisqu'il se forme de l'azotate de plomb, caractères que ne présenteraient jamais les tissus du canal digestif, lorsqu'ils ne renfermeraient que le plomb *normal.*

10° Que l'on chercherait à tort à résoudre ce problème de médecine légale, en s'appuyant sur les *quantités* de plomb que fournirait l'analyse; car indépendamment de l'impossibilité où on serait d'indiquer, même d'une manière approximative, la proportion moyenne de plomb *normal* qui existe dans ces tissus, proportion qui, pour être ordinairement faible, pourrait quelquefois être assez notable, il est une difficulté tout-à-fait insurmontable dans beaucoup de cas; en effet, l'observation nous apprend que souvent dans l'empoisonnement produit par des doses de poison susceptibles d'occasionner une mort prompte, les malades peuvent tellement vomir, qu'il ne reste après la mort, dans le canal digestif, que des *traces* de la substance vénéneuse ingérée, c'est-à dire des quantités à peu près égales à celles que pourrait contenir l'estomac à l'état *normal;* à quel mécompte ne s'exposerait-on pas alors, si au lieu de recourir aux caractères positifs et tranchés que j'ai donnés, on se bornait à constater la proportion de la substance vénéneuse trouvée?

Il faut donc dans ces sortes de cas s'attacher à isoler autant que possible les restes du poison, s'ils sont encore visibles, soit à l'œil nu, soit à la loupe; faire macérer à chaud l'estomac dans de l'acide nitrique à 30 degrés étendu de son volume d'eau; faire passer un courant d'acide sulfhydrique dans la liqueur; recueillir le précipité de sulfure de plomb qui s'est formé, et le décomposer, soit au moyen du chalumeau pour obtenir le plomb métallique, soit par la potasse et le charbon dans un tube fermé à une extrémité. On pourrait aussi en décomposer une partie par l'eau régale, reprendre par l'eau le produit dont on aurait évaporé la majeure partie de l'acide, et con-

stater les caractères des sels solubles de plomb en s'adressant aux réactifs.

Si toutes ces recherches avaient été infructueuses, il faudrait avoir recours à la calcination ; mais on ne saurait pas perdre de vue qu'il existe du plomb naturellement contenu dans le corps de l'homme, et les conclusions que l'on aurait alors à prendre, dans le cas de résultats positifs, devraient être soumises aux quantités de métal qu'on aurait pu obtenir. (Voyez à cet égard les recherches que nous avons consignées page 532.)

Quant à la calcination elle-même, elle devrait être opérée de la manière suivante :

La matière à examiner est-elle liquide, on en sépare le dépôt qu'elle contient, on la filtre et on l'essaie par les réactifs. Cet essai sera presque toujours infructueux ; on réunit le reste de la liqueur au dépôt, on évapore la totalité jusqu'à siccité parfaite ; on projette le résidu de l'évaporation portion par portion dans un creuset jusqu'à ce que la totalité de la matière animale soit détruite ; le résidu chauffé au rouge cerise est amené par la chaleur jusqu'à l'incinération. Le produit incinéré offre quelquefois une couleur jaune ou rouge due à de l'oxide, ou à un mélange de protoxide et de bi-oxide de plomb mis à nu ; cet effet n'a lieu que lorsque la matière animale ou végétale est en quantité peu considérable eu égard à la proportion d'oxide de plomb qu'elle contient. On traite les cendres d'abord par l'eau, puis par l'acide nitrique ; le mélange est chauffé doucement jusqu'à évaporation complète de l'excès d'acide employé ; il est ensuite étendu d'eau, la liqueur filtrée et traitée par l'iodure de potassium, l'acide sulfhydrique et le chromate de potasse, donne les précipités des sels de plomb, d'où il suit que dans une analyse de ce genre on ne fournit pas la preuve que de l'acétate de plomb a été mêlé à la liqueur, mais qu'une préparation de plomb y a été introduite.

C'est encore la marche qu'il faut suivre lorsqu'il s'agit de reconnaître l'acétate de plomb dans l'estomac ou les intestins, et pour donner une idée de la facilité avec laquelle ce poison est

décomposé par les liquides et les tissus animaux, nous citerons les expériences suivantes que nous avons faites.

On a introduit dans l'estomac de deux chiens, par une ouverture faite à l'œsophage, dix grains d'acétate de plomb pour chacun d'eux. Ces animaux ont été tués le lendemain. L'un des tubes digestifs ayant été enlevé et ouvert, a été traité par l'eau froide à plusieurs reprises; les eaux de lavage ont été filtrées; on y a fait passer un courant d'acide sulfhydrique, qui n'y a pas décelé la présence d'un sel de plomb. L'autre tube digestif a été traité par l'eau aiguisée d'acide acétique, et la liqueur a encore donné le même résultat. On a fait plus, on a évaporé chacune des liqueurs, on a décomposé par le feu le résidu de l'évaporation, et on n'a pas obtenu d'indice de préparation saturnine. Pendant l'ébullition que l'on faisait subir à ces matières, il s'en évaporait une odeur forte de matière animale, ce qui prouve qu'elle se trouvait en grand excès et en quantité plus que suffisante pour opérer la décomposition de l'acétate de plomb. Détruisant alors les matières solides du tube digestif, nous avons obtenu, par leur incinération, des traces évidentes du poison qui avait été ingéré. Les expériences récentes de M. Orfila démontrent aussi ce fait de la manière la plus évidente.

Nous ne saurions trop recommander de dessécher parfaitement toutes les matières que l'on veut décomposer, de les couper par morceaux très petits, et de ne les mettre dans le creuset que peu à peu et au fur et à mesure que l'incinération s'en est effectuée.

§ 6. Le tabac dans lequel on soupçonne la présence d'un sel de plomb s'analyse de la même manière.

§ 7. *Sous-acétate de plomb.* — Dans le commerce il est toujours à l'état liquide, où il est vendu sous le nom d'extrait de saturne; mais il peut être cristallisé en lames blanches, ou se présenter sous la forme d'une masse confuse. Il se comporte avec les réactifs comme l'acétate neutre. Il ne s'en distingue qu'en ce qu'il précipite très abondamment par un courant d'acide carbonique, et encore l'acétate neutre peut-il se troubler par le même agent lorsqu'il est en dissolution étendue d'eau et non acide. — Du reste, le sous-acétate est décomposé de la même manière avec les liquides végétaux et animaux, il se modifie et il les décolore plus facilement. Ce sont les mêmes procédés analytiques qu'il faut employer pour le découvrir.

§ 8. *Carbonate de plomb, blanc de céruse, blanc de plomb,*

blanc d'argent. — A l'état de pureté, on le reconnaît aux propriétés suivantes : solide, pulvérulent ou en masses dures, très lourdes, assez facilement réductibles en poudre, insipide, inodore ; il fait effervescence avec les acides forts, et si l'on a employé de l'acide nitrique, il se dissout, constitue un nitrate qui se comporte avec les réactifs comme l'acétate de plomb dissous.

§ 9. *Eau imprégnée de plomb.* — Elle tient en dissolution du carbonate acide de plomb ; elle produit donc tous les phénomènes de la préparation dont nous venons de parler.

§ 10. *Chromate de plomb.* — Le chromate de plomb a été employé depuis quelques années pour colorer en jaune les dragées. Pour constater cette fraude, il faut gratter la surface des bonbons avec beaucoup de soin, de manière à enlever toute la matière colorante jaune. On met cette matière dans de l'eau chaude pour enlever le sucre qu'elle contient. On décante la liqueur, on fait bouillir le résidu insoluble avec du carbonate de potasse : la couleur jaune disparaît et le dépôt devient blanc. Il se produit du chromate de potasse qui peut précipiter la dissolution de nitrate de plomb en jaune, et il reste du carbonate de plomb insoluble que l'on transforme en nitrate soluble par l'addition d'acide nitrique.

§ 11. *Oxides de plomb.* — Des quatre variétés de forme sous lesquelles se présentent dans le commerce les oxides de plomb, la litharge, le massicot et le minium sont les plus employés, l'oxide puce étant une substance assez coûteuse. Sur les trois premières préparations que nous venons de nommer, une surtout a été mise en usage pour falsifier le vin : c'est la litharge. La litharge se reconnaît à sa couleur jaune rougeâtre et à ses lames brillantes, son insipidité, son insolubilité dans l'eau, et à sa dissolution dans l'acide nitrique, qui la transforme en nitrate ; le massicot, à son état pulvérent, sa couleur jaune et sa solubilité dans le même acide. Quant au minium, la couleur rouge qu'il possède, la couleur puce qu'il acquiert quand on le met en contact avec l'acide nitrique et les réactions des sels de plomb que donne la dissolution nitrique à l'état de protonitrate, sont des caractères suffisants pour le reconnaître. Ajoutons que

ces trois substances donnent du plomb métallique quand on les décompose par le charbon.

§ 12. *Vin imprégné de plomb.* — On a débité à Paris et dans plusieurs autres villes de France du vin dont on avait fait disparaître l'acidité en y ajoutant de la litharge. Quelques chimistes, ayant égard à la facilité avec laquelle l'acétate de plomb et le sous-acétate sont décomposés par le vin, en même temps qu'ils le décolorent, ont nié la possibilité de cette falsification, qui peut donner au vin des propriétés vénéneuses; mais il n'est que trop vrai que le séjour du vin sur la litharge peut dissoudre une partie de cet oxide, de manière à acquérir une saveur sucrée qui masque l'acidité du vin, sans que cette liqueur soit décolorée. La potasse, la soude, l'ammoniaque, les sulfhydrates solubles, modifiant par eux-mêmes la couleur du vin, deviennent des réactifs peu certains pour reconnaître cette fraude. Il faut faire passer dans la liqueur un courant d'acide sulfhydrique, recueillir le précipité de sulfure de plomb et le traiter par l'acide chlorhydrique ou l'eau régale, pour le transformer en chlorure de plomb, comme nous l'avons dit à l'occasion du vin qui contient de l'acétate.

Il existe encore plusieurs préparations saturnines que nous passons sous silence, parce qu'elles sont moins usitées; tels sont l'iodure de plomb, le sulfate, le nitrate, le gallate, le chlorure, etc. : toutes sont vénéneuses.

Action des préparations saturnines sur l'économie animale.

§ 13. La science ne possède pas de faits d'empoisonnement par l'acétate de plomb pris à haute dose et en une seule fois. On connaît des exemples d'effets fâcheux survenus chez des malades qui prenaient habituellement cette substance, mais jamais la mort n'a été la suite de son administration. On est donc forcé de s'en rapporter aux expériences faites sur les animaux et à quelques cas d'accidents développés, pour juger des effets de l'acétate de plomb.

Les expériences sur les animaux prouvent que les chiens peuvent supporter cette substance à des doses assez fortes, sans que la mort en soit la conséquence nécessaire, un demi-gros, un gros, et même deux gros. D'un autre côté, on administre tous les jours l'acétate de plomb, d'abord à un grain, puis on en augmente graduellement la dose jusqu'à atteindre celle de douze, quinze, vingt, et même vingt-quatre grains,

ainsi que je l'ai vu employer, soit chez les phthisiques, soit chez des personnes affectées d'anévrisme. Si l'on dépasse ces limites, des coliques ou la diarrhée surviennent avec quelques symptômes d'irritation de l'estomac. Un cas assez rare, et qui paraît être en opposition avec les faits journellement observés, est cependant venu à ma connaissance. M. Fouquier prescrit à un élève en médecine qui retournait chez ses parents, pour raison de santé, des pilules d'acétate de plomb à un grain chacune, et à prendre une fois le jour seulement. La première pilule donne lieu à quelques coliques, la seconde produit des effets plus sensibles, et la troisième cause des accidents tellement graves qu'ils éveillent l'attention des magistrats du pays. Le pharmacien qui avait exécuté la prescription est accusé de négligence, et cependant les pilules m'ayant été remises pour les analyser, je ne trouvai qu'un grain d'acétate de plomb dans chacune d'elles. A côté de ce fait peut-être encore unique, on peut citer une foule considérable de faits dans lesquels ce médicament a été si peu énergique, que quelques personnes doutent aujourd'hui de ses propriétés vénéneuses, à moins que la dose employée ne soit considérable. Toutefois, en raisonnant d'après les expériences faites sur les animaux et les faits d'administration de l'acétate de plomb chez l'homme, on peut établir que l'acétate de plomb à petites doses, mais fréquemment répétées, amènent tous les accidents qui résultent des émanations saturnines, et de plus quelques symptômes d'irritation gastro-intestinale ; qu'employé au contraire à haute dose, il produirait des nausées, des vomissements de matières blanches, filantes, avec des efforts considérables, des colliques, des évacuations alvines, des mouvements convulsifs, surtout si la mort ne survenait pas dans un espace de temps fort court. Dans le premier cas, il agirait principalement en diminuant les sécrétions de la membrane muqueuse gastro-intestinale, et aussi sur la contractilité musculaire ; dans le second, il irriterait cette membrane, l'enflammerait et développerait tous les symptômes qui en sont la conséquence.

Les expériences sur les animaux prouvent en effet que si l'on administre l'acétate de plomb à la dose de plusieurs gros, on amène la mort des chiens, et qu'elle est précédée de ces phénomènes morbides ; à l'ouverture des corps, on trouve dans l'estomac une couche d'un gris blanchâtre, provenant du poison décomposé, et renfermant de l'oxide de plomb combiné probablement avec de la matière animale ; sous cette couche, une coloration rouge plus ou moins intense, qui est le résultat d'une phlegmasie. Cette coloration s'étend plus ou moins loin dans le tube intestinal.

Le carbonate de plomb, à la dose d'une demi-once, pouvant amener la mort des chiens, il y a tout lieu de penser, vu son insolubilité, que toutes les préparations saturnines possèdent des propriétés délétères.

Toutefois celles-ci seront d'autant plus marquées que le composé sera plus soluble.

Antidotes et traitement. — On peut puiser les contre-poisons des préparations solubles de plomb dans un grand nombre de corps différents, puisque les substances végétales et animales les décomposent pour la plupart. Parmi les substances minérales, le carbonate de soude et le sulfate sont celles auxquelles il faut accorder le plus de confiance, et l'albumine doit être placée au premier rang à l'égard des premières. Le traitement est donc celui-ci : faciliter les vomissements en administrant en même temps un contre-poison, et combattre les accidents inflammatoires par les moyens antiphlogistiques. L'eau albumineuse ne saurait être trop recommandée dans ces sortes de cas.

PRÉPARATIONS D'OR.

CHLORURE D'OR, solide, cristallisé en aiguilles, jaune, d'une saveur acide, styptique, soluble dans l'eau ; placé sur des charbons ardents, il donne de l'or métallique. — *Caractères de la dissolution.* Jaune rougeâtre, rougissant la teinture de tournesol, précipitant en jaune par l'ammoniaque (chlorhydrate d'or et d'ammoniaque); en chocolat par l'acide sulfhydrique (sulfure d'or); du protosulfate de fer ajouté à cette dissolution y fait naître un dépôt brun, en même temps qu'il apparaît à la surface du liquide des pellicules aurifères ; le dépôt recueilli et frotté prend l'aspect et le brillant de l'or : c'est qu'en effet le protosulfate de fer a passé à l'état de sesquisulfate aux dépens de l'oxigène de l'oxide d'or, et a mis ce métal à nu. Le nitrate d'argent donne aussi dans cette dissolution un précipité blanc caillebotté de chlorure d'argent, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique.

Mélanges de chlorure d'or et de liquides ou solides végétaux ou animaux. — La presque totalité de ces matières décompose ce sel ; il faut donc chercher à le constater, soit dans la partie liquide, soit dans le dépôt ; dans le liquide, à l'aide de l'acide sulfhydrique, qui y fera naître un précipité brun de sulfure d'or, pouvant être transformé en chlorure au moyen de l'eau régale ; dans le dépôt, soit en l'incinérant dans un creuset pour reprendre le résidu par l'eau régale, soit en le traitant par un courant de chlore gazeux, évaporant et trai-

tant ensuite par l'acide sulfhydrique comme pour la partie liquide.

Action sur l'économie animale. — C'est un excitant très puissant des organes salivaires, quand il est administré en friction sur la partie interne des joues, aussi amène-t-il une salivation abondante, et développe-t-il quelquefois des aphthes. Il aurait aussi, suivant M. Risueno, une action irritante sur les parties génitales et sur tout le système nerveux, au point d'amener, quoique à petites doses, de la céphalalgie, une agitation nerveuse remarquable, de la loquacité et du délire. MM. Cullerier neveu et Magendie l'ont vu produire une phlegmasie gastro-intestinale, à la dose d'un 10e à un 20e de grain ; il est certain qu'il est pour les chiens un poison violent, et que s'il ne possède pas toute l'énergie du sublimé corrosif, il exerce une influence presque aussi délétère ; il agit de la même manière.

PRÉPARATIONS DE ZINC.

§ 1er. ZINC. — Le zinc à l'état métallique se reconnaît à ce qu'il est blanc bleuâtre cristallisé et lamelleux ; que chauffé fortement au contact de l'air, il brûle avec une flamme très vive, jaune verdâtre, et qu'il répand une vapeur blanche (oxide de zinc) qui se rassemble dans l'air sous la forme d'une matière lanugineuse. Mis dans dix à douze fois son poids d'eau à laquelle on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique, il dégage du gaz hydrogène et se transforme en sulfate de zinc dont nous allons établir les caractères § 2.

Les expériences de Vauquelin et de Deyeux démontrent que l'eau qui séjourne dans les vases de zinc y acquiert une saveur métallique, en même temps que le zinc s'oxide ; que de l'eau vinaigrée que l'on y fait bouillir contient après quelques minutes de l'acétate de zinc ; qu'il en est de même d'un mélange de suc de citron ou d'oseille hachée et d'eau. Le sel ammoniac et le sel de cuisine déterminent aussi la formation d'un sel de zinc. Enfin, ce métal est encore attaqué par le beurre suffisamment chauffé pour former un roux (*Annales de chimie*, tome LXXXVI). Cependant, des expériences faites par Devaux et Dejaer, de Liége, démontrent qu'alors même que des aliments ont été préparés dans des vases de zinc de manière à acquérir une saveur très désagréable, ils ne donnent lieu à aucun accident ; ils ont

même administré le citrate de zinc à la dose d'un gros sans qu'il en soit résulté aucun effet appréciable.

§ 2. Sulfate de zinc. — Solide, cristallisé, d'une saveur styptique, soluble dans l'eau ; sa dissolution précipite en blanc le nitrate de baryte ; précipité de sulfate de baryte, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique ; en blanc par la potasse, la soude et l'ammoniaque (oxide de zinc), ces précipités se dissolvent dans un excès d'alcali ; en blanc par l'acide sulfhydrique, ce précipité est très faible et nul si le sel de zinc est acide, et en blanc par les sulfhydrates solubles (sulfure de zinc) ; en blanc par le ferrocyanure de potassium lorsque le sel est pur ; or, dans le commerce il est souvent altéré par le sulfate de fer, en sorte que le précipité est blanc-bleuâtre et même quelquefois bleu.

Sensibilité des réactifs.

Ferrocyanure de potassium s'arrête à. . . .	4,000
Ammoniaque	6,000
Carbonate d'ammoniaque	8,000
Potasse	8,000
Carbonate de potasse	10,000
Sulfhydrate d'ammoniaque	10,000
Acide sulfhydrique	15,000

Le sulfate de zinc apporte quelques changements dans l'aspect des liquides végétaux avec lesquels il est mêlé. — *Analyse.* Décolorer ces liquides par le charbon animal, et agir sur la liqueur comme sur la dissolution de sulfate de zinc pur, en tenant compte toutefois de la quantité de sulfate soluble que ces liquides renferment ordinairement. S'il existait un dépôt, on pourrait le traiter par le chlore gazeux, pour le dissoudre et enlever la matière végétale avec laquelle il est mêlé.

§ 3. *Sulfate de zinc dans l'estomac.* — Il est décomposé par les matières animales et ramené à l'état insoluble ; M. Orfila conseille de décomposer les matières par le feu dans un creuset ; de reprendre les cendres par l'acide nitrique de manière à avoir du nitrate de zinc soluble dont on constate les caractères ; mais ce procédé ne nous paraît pas pouvoir être employé, car le sul-

fate de zinc serait décomposé par le charbon, ramené à l'état métallique, et il pourrait se faire alors qu'une grande partie du métal passât bientôt à l'état d'oxide volatil sous l'influence de la chaleur, en sorte qu'il n'en resterait plus dans le charbon. Il faut, suivant nous, dissoudre les parois stomacales par l'acide chlorhydrique, faire passer ensuite un courant de chlore dans la liqueur, de manière à coaguler toute la matière animale; évaporer jusqu'à siccité, reprendre par l'eau et traiter par l'acide sulfhydrique pour obtenir de l'hydrosulfate de zinc, les liqueurs doivent être préalablement neutralisées; on décante la liqueur; on lave le précipité, on le dissout dans l'acide chlorhydrique, et l'on agit sur la dissolution comme sur celle de sulfate de zinc.

Action sur l'économie animale. — Il résulte d'expériences faites par M. Orfila, que les chiens peuvent supporter sans mourir une once de sulfate de zinc, et que la même dose de poison ne détermine la mort qu'au troisième jour quand on a lié l'œsophage. Plusieurs observations d'empoisonnements accidentels démontrent que des personnes ont pu prendre jusqu'à deux onces de sulfate de zinc sans que la mort en ait été la suite. Ce sel est essentiellement émétique, il détermine en outre l'inflammation des parties avec lesquelles il est en contact; le lait et l'eau albumineuse sont les substances que l'on peut employer avec avantage pour combattre ses effets.

CHROMATE DE POTASSE.

Solide, cristallisé en prismes jaunes, d'une saveur fraîche et désagréable, soluble dans l'eau; sa dissolution colorée en jaune rougeâtre précipite en jaune-serin les sels solubles de plomb, et en pourpre le nitrate d'argent (chromate de plomb et d'argent); traité à chaud par l'acide chlorhydrique, il se transforme en chlorure de chrome vert, et il se produit du chlorure de potassium en même temps qu'il se dégage du chlore et qu'il se forme de l'eau; dans ce cas, l'acide chromique est décomposé et transformé en oxide.

CHLORURE DE CHROME.

De couleur verte, précipitant en vert grisâtre par la potasse et la soude, en vert par le sulfhydrate de potasse et par le ferrocyanure de potassium; l'acide sulfhydrique ne le précipite pas. — Le chromate de potasse est irritant des parties avec lesquelles il est en contact; plus actif que le chlorure de chrome, il peut être absorbé, amener un amaigrissement général, la paralysie, les convulsions et la mort. (Gmelin.)

MOLYBDATE D'AMMONIAQUE.

Solide, demi-transparent, soluble dans l'eau, d'une saveur styptique et piquante. Chauffé, il donne du deutoxide de molybdène et il dégage de l'ammoniaque. Un cylindre d'étain mis dans sa dissolution met à nu du deutoxide de molybdène bleu. — C'est un poison irritant; il amène des frissons et la diarrhée quand il est introduit dans l'estomac, et cause la mort des lapins à la dose d'un demi-gros; il détermine aussi des convulsions; il enflamme l'estomac. (Gmelin.)

SELS D'URANE.

Jaunes ou blancs jaunâtres; saveur astringente, précipitant en jaune par la potasse (uranate de potasse), en jaune citron par le carbonate de potasse, en noir par le sulfhydrate d'ammoniaque (sulfure d'urane). L'acide sulfhydrique ne les précipite pas, le ferrocyanure de potasse y détermine un précipité rouge de sang, l'infusion de noix de galle un précipité chocolat. — Ils agissent comme irritant des parties avec lesquelles ils sont en contact; ils ne provoquent pas de vomissements.

SELS DE CÉRIUM.

Saveur sucrée, précipitant en blanc par l'ammoniaque (oxide de cérium), en blanc par l'oxalate d'ammoniaque et le ferrocyanure de potasse. Le précipité obtenu avec le premier réactif est insoluble dans l'acide nitrique; le sulfhydrate d'ammoniaque les précipite en blanc; l'infusion de noix de galle et l'acide sulfhydrique ne les troublent pas. — Ces sels sont très actifs. (Gmelin.)

SELS DE MANGANÈSE.

Colorés en rose ou incolores, précipitant en blanc par la potasse, la soude ou l'ammoniaque; le précipité devient brun par son exposition à l'air; en blanc par le ferrocyanure de potassium, et blanc rosé sale par le sulfhydrate d'ammoniaque. L'acide sulfhydrique ne les trouble pas. — Ils ne sont vénéneux pour les chiens que lorsqu'ils sont administrés à hautes doses.—Ils agissent à l'instar des poisons irritants. (Gmelin.)

SELS DE NICKEL.

Dissolution verte, saveur astringente et âcre, précipitant en vert par la potasse (oxide de nickel); le précipité se dissout dans l'ammoniaque, qui se colore en bleu; en blanc jaunâtre virant au vert par le ferrocyanure de potassium; en noir par le sulfhydrate d'ammoniaque. L'acide sulfurique ne les précipite qu'autant que les liqueurs ne sont pas trop acides. — Ces sels, introduits dans l'estomac, donnent lieu à des vomissements, à la diarrhée, à l'amaigrissement, à une ca-

chexie générale et à la mort. Ils agissent donc comme des poisons irritants. (Gmelin.)

SELS DE COBALT.

Couleur rose ; précipité d'oxide bleu par la potasse ; noir par les sulfhydrates ; vert d'herbe par le ferrocyanure de potassium ; rose par le carbonate de potasse ; pas de précipité par l'acide sulfhydrique. — Même action sur l'économie animale que les sels de nickel. (Gmelin.)

CHLORURE DE PLATINE.

En cristaux bruns rougeâtres très déliquescents, ou en dissolution jaune rougeâtre ; saveur styptique, précipité jaune serin, grenu, adhérent aux parois du verre par la potasse (chlorure de potassium et de platine) ; pas de précipité par la soude ni par l'acide sulfhydrique ; précipité noir par le sulfhydrate d'ammoniaque, et jaune serin par le ferrocyanure de potassium et par les sels de potasse et d'ammoniaque. Mais de tous ces réactifs le plus sensible est celui que nous avons indiqué, c'est-à-dire l'iodure de potassium ; il le colore en rouge de sang. — Il enflamme l'estomac et le canal intestinal. (Gmelin.)

SELS DE PALLADIUM.

Rouges ou jaunes brunâtres ; précipité orangé par la potasse ; noirâtre par l'acide sulfhydrique et les sulfhydrates ; jaune par le ferrocyanure de potassium. — Ce sont encore des poisons irritants et peu actifs. (Gmelin.)

SELS D'IRIDIUM.

Le sulfate de deutoxide est jaune ; sa dissolution, de couleur orangée, n'est pas précipitée par les alcalis ; le chlorure de baryum y fait naître un précipité de sulfate de baryte. — Ces sels, calcinés avec de la potasse, donnent de l'iridium métallique. — Ils sont fort peu actifs ; ils agissent à la manière des irritants. (Gmelin.)

CHAPITRE XVI.

MÉLANGES DE PLUSIEURS SUBSTANCES VÉNÉNEUSES ENTRE ELLES.

On possède quelques exemples d'individus qui, pour s'empoisonner, ont fait usage de deux ou de trois poisons. Lorsque l'expert chargé de l'analyse n'a aucune donnée relative à cette circonstance, il est rare qu'il parvienne à démontrer que l'empoisonnement a eu lieu par plusieurs substances vénéneuses. Le mélange de ces substances peut, dans l'analyse chimique, déterminer des réactions nouvelles que l'on ne saurait prévoir à l'avance. C'est pour éclairer ce sujet que M. Orfila a étudié un certain nombre de ces mélanges; nous allons extraire de ses expériences les résultats nécessaires à l'analyse.

Mélange de sublimé corrosif et d'acide arsénieux, ou d'acétate de plomb ou d'émétique. — Enlever le sublimé par l'éther, et agir sur les deux produits isolément comme s'ils étaient purs.

Mélange de sublimé et d'acide sulfurique, ou nitrique, ou phosphorique. — Saturer les acides libres par la potasse, en laissant la liqueur plutôt acide qu'alcaline; évaporer à siccité, puis sublimer le mercure dans une cornue. Les nitrates, sulfates ou phosphates de potasse résisteraient seuls à l'action de la chaleur. On pourrait plus simplement évaporer à siccité la liqueur saturée et reprendre le sublimé par l'éther.

Mélange de sublimé et d'acide oxalique. — Saturer l'acide oxalique par la potasse, évaporer à siccité, enlever au résidu de l'évaporation le sublimé au moyen de l'alcool.

Mélange de protonitrate de mercure et de vert-de-gris. — Il est alors composé de proto-acétate de mercure insoluble, et de deutonitrate de cuivre soluble facile à reconnaître à l'aide des caractères indiqués p. 751. Pour le proto-acétate de mercure, l'acide sulfurique en dégage de l'acide acétique, et la potasse en sépare une matière noire. (Mélange de mercure métallique et de bi-oxide de mercure.)

Mélange de protonitrate de mercure et d'acide arsénieux. — Faire bouillir la poudre blanche qui en résulte avec du carbonate de potasse, il se forme de l'arsénite de potasse soluble et du carbonate de mercure insoluble qu'il suffit de chauffer pour avoir le mercure métallique.

Mélange de protonitrate de mercure et d'acétate de plomb. — Étendre d'eau le mélange ; s'il offre un précipité, le traiter par l'acide chlorhydrique, il se produit du calomélas dont on peut retirer le mercure au moyen de la potasse à une température élevée, et du chlorure de plomb qui, dissous, présenterait les caractères des sels de plomb.

Mélange de protonitrate de mercure et d'emétique. — Formation d'un précipité de prototartrate de mercure et d'antimoine ; faire bouillir le précipité avec du carbonate de potasse ; il se forme du carbonate de mercure ; l'oxide d'antimoine est mis à nu, et il se produit en outre un nitrate et un tartrate de potasse soluble ; l'eau de chaux précipite du tartrate de chaux blanc de la dissolution, et laisse dans la liqueur du nitrate de potasse qu'il suffit d'évaporer à siccité, et de traiter par l'acide sulfurique pour en dégager l'acide nitrique. On sépare ensuite le carbonate de mercure de l'oxide d'antimoine en les traitant par l'acide nitrique, qui transforme le premier en nitrate de mercure soluble, et le second en peroxide d'antimoine insoluble.

Mélange de deutonitrate de mercure et d'acide arsénieux. — Agir comme pour le mélange précédent.

Mélange de deutonitrate de mercure et d'acétate de cuivre. — Il se forme, au bout d'un certain temps, du deutonitrate de cuivre soluble et du deuto-acétate de mercure. — *Analyse*, voyez *Mélange de protonitrate de mercure et de vert-de-gris.*

Mélange de deutonitrate de mercure et d'acétate de plomb. — Étendre le mélange d'eau, y verser de l'acide sulfurique pour précipiter le plomb à l'état de sulfate, et obtenir du deutosulfate de mercure en dissolution.

Mélange de deutonitrate de mercure et d'émétique. — Il en résulte un précipité blanc abondant. — *Analyse.* Décomposer le précipité par le carbonate de potasse, et agir comme il a été dit à l'occasion du protonitrate de mercure mélangé d'émétique.

Mélange d'acide arsénieux et d'acétate de plomb.—Faire bouillir le mélange pulvérulent avec du carbonate de potasse, il se forme du carbonate de plomb et de l'arsenite de potasse, le premier insoluble, le second soluble. Voyez chacun de ces corps pour les moyens de les reconnaître.

Mélange d'acide arsénieux et d'émétique. — Evaporer le mélange à siccité, faire bouillir le résidu de l'évaporation avec du carbonate de potasse : il se forme de l'arséniate de potasse et du tartrate de potasse solubles ; l'oxide d'antimoine est précipité. Il suffit de dissoudre l'oxide dans l'acide chlorhydrique pour avoir du beurre d'antimoine.

Quant aux deux sels solubles, on traite la liqueur par l'acide sulfhydrique aiguisé d'acide hydrochlorique, et l'on précipite l'acide arsénieux à l'état de sulfure jaune ; il reste dans la liqueur le tartrate de potasse, dont on peut démontrer l'existence par l'eau de chaux, obte-

nir un précipité de tartrate de chaux, pouvant donner de l'acide tartrique quand on le traite par l'acide sulfurique.

Mélange d'acide arsénieux et d'acétate de cuivre.— Evaporer la liqueur à siccité, faire bouillir le produit dans de la potasse ; il se forme de l'arsénite et de l'acétate de potasse solubles, et il se précipite du deutoxide de cuivre brun que l'on peut dissoudre dans l'acide nitrique pour en constater la nature. La liqueur, évaporée de nouveau à siccité, doit être traitée par l'acide sulfurique et distillée ; le produit de la distillation sera de l'acide acétique, et le résidu soluble dans l'eau donnera du sulfure jaune d'arsenic, par l'acide chlorhydrique aidé de l'acide sulfhydrique.

Mélange d'acide arsénieux et d'alun. — Traiter la matière par l'eau bouillante, y faire passer un courant d'acide sulfhydrique pour en précipiter l'acide arsénieux ; la liqueur qui surnage contient l'alun, que l'on peut faire cristalliser.

Mélange d'acide sulfurique et d'acide arsénieux. — Soumettre le mélange à la distillation au moyen d'un bain de chlorure de calcium ; l'acide sulfurique est recueilli dans les récipients et l'acide arsénieux reste dans la cornue.

Mélange d'acide nitrique ou d'acide chlorhydrique et d'acide arsénieux. — Même procédé que pour le précédent.

Mélange d'acide phosphorique et d'acide arsénieux.— C'est à tort que M. Orfila conseille d'employer le procédé de la distillation, fondé sur ce que l'acide phosphorique n'est que très peu volatil ; il faut faire passer dans ce cas un courant sulfhydrique dans la liqueur, de manière à précipiter tout l'acide arsénieux et à laisser en dissolution l'acide phosphorique.

Mélange d'acide oxalique et d'acide arsénieux.— Agir comme pour le précédent.

Mélange d'acétate de cuivre et d'acétate de plomb. — Traiter la liqueur par le carbonate de potasse ; formation de carbonate de cuivre et de carbonate de plomb insolubles et d'acétate de potasse soluble. La liqueur séparée du dépôt, évaporée à siccité, donne un résidu qui, traité par l'acide sulfurique, dégage de l'acide acétique. Quant au dépôt, on le dissout pour l'acide nitrique, et on en sépare le plomb au moyen de l'acide sulfurique ajouté goutte à goutte, de manière à ce qu'il n'y ait pas un excès d'acide.

Mélange d'acétate de cuivre et d'émétique. — Il y a aussitôt décomposition du sel cuivreux, formation de tartrate de cuivre et de tartrate d'antimoine. — *Analyse.* Faire bouillir le précipité avec du carbonate de potasse; il se forme du tartrate et de l'acétate de potasse solubles. — On le sépare du dépôt, on l'évapore à siccité, on traite le résidu de l'évaporation par l'acide sulfurique et on distille pour obtenir l'acide acétique; quant au précipité, il suffira de le traiter par l'acide nitrique

pour en enlever tout le cuivre et transformer l'oxide d'antimoine en acide antimonieux capable de fournir du beurre d'antimoine au moyen de l'acide chlorhydrique.

Mélange d'acétate de cuivre et d'acide phosphorique. — S'il est avec excès d'acide, il donne par les réactifs les caractères des sels de cuivre, et par le nitrate d'argent celui de l'acide phosphorique.

Mélange d'acétate de cuivre et d'acide oxalique. — Il donne les réactions de chacun de ces corps.

Mélange d'acétate de plomb et d'émétique. — Formation du tartrate de plomb et d'antimoine insolubles, et d'acétate de potasse soluble. Voyez, pour les moyens de reconnaître la liqueur, le mélange d'acétate de cuivre et d'émétique. Quant au précipité, le faire bouillir avec de l'acide nitrique, de manière à obtenir du nitrate de plomb soluble et de l'oxide d'antimoine insoluble. *Voyez* ces deux poisons.

Mélange d'acétate de plomb et de nitrate d'argent. — Précipiter l'oxide d'argent par l'acide hydrochlorique; il se forme du chlorure d'argent insoluble et du chlorure de plomb soluble.

Mélange d'émétique et de nitrate d'argent. — Précipiter les deux oxides par le carbonate de potasse, séparer l'argent de l'antimoine par l'acide nitrique bouillant.

Mélange de laudanum liquide de Sydenham et d'acide arsénieux.— Ce mélange offre et les caractères du laudanum et ceux de l'acide arsénieux.

Mélange de laudanum de Sydenham et de sublimé corrosif.—Enlever le sublimé par l'éther, qui laissera dans la liqueur le laudanum.

Mélange de laudanum de Sydenham et d'acétate de cuivre.—Il offre les caractères de sels cuivreux, et il rougit par le persulfate de fer.

Mélange de laudanum de Sydenham et d'émétique. = Précipiter l'émétique par l'acide hydrosulfurique.

Mélange de laudanum de Sydenham et de nitrate d'argent.— Précipiter le nitrate d'argent à l'état de chlorure par l'acide chlorhydrique, la liqueur qui surnage offre les réactions du laudanum.

CHAPITRE XVII.

POISONS IRRITANTS VÉGÉTAUX.

DE LA CRÉOSOTE.

Cette substance, dont le nom dérive de κρεας, chair, et de σωζω, je sauve, je conserve, doit être rangée au nombre des matières végétales irritantes.

Propriétés et caractères. Liquide, incolore ou colorée en jaune-brunâtre oléagineux, d'une odeur *sui generis* qui en fait le caractère essentiel, et que l'on a comparée à tort à celle des viandes fumées; il est plus exact de dire qu'elle a l'odeur de goudron. Elle coagule instantanément l'albumine.

L'eau en dissout un quatre-vingtième de son poids. Ses dissolvants sont l'acide acétique, l'éther et l'alcool.

Action sur l'économie animale. — Quelques expériences ont été faites sur les animaux avec l'eau créosotée, par M. E. Miguet (*Recherches chim. et méd. sur la créosote*, Paris, 1834), il en résulte que des mouches, des araignées et des petits poissons on succombé en deux minutes par leur immersion dans deux onces d'eau, tenant en dissolution douze gouttes de créosote; les plantes périssent en peu de temps quand elles sont arrosées d'eau créosotée : un chien de deux mois a pu prendre impunément, pendant huit jours, huit onces d'eau distillée contenant chacune quatre gouttes de créosote. Cette dose ayant été doublée pendant les huit jours suivants, il est survenu un état d'affaiblissement, des nausées fréquentes, des soubresauts dans les tendons, un tremblement intermittent, et un amaigrissement notable; l'usage de la créosote ayant été suspendu, les fonctions revinrent progressivement à leur état naturel. Il coagule instantanément l'albumine, et par cette propriété coagule le sang.

Administrée à la dose de deux gros dans une demi-once d'eau à un autre chien, elle a produit des symptômes effrayants : prostration immédiate, la tête du chien fortement abaissée et s'appuyant sur le sol; étourdissements, vertiges, regard fixe; tous les sens paraissent engourdis; la respiration gênée fut tout-à-coup interceptée par un amas de mucosités filantes épaisses qui obstruaient le larynx; alors toux suffocante; bave spumeuse formant autour de la gueule des masses du volume d'un œuf; peu à peu la respiration est devenue de plus en plus

difficile, il survint des frémissements dans les membres, des contractions, et la mort arriva au bout de deux heures. — A l'ouverture du corps, faite trop tôt il est vrai, on a reconnu que tous les tissus exhalaient une odeur de créosote; des traces d'inflammation existaient dans le tube digestif; les poumons étaient gorgés de sang d'un rouge brun; le cerveau était dans l'état naturel, et quelques petits caillots se trouvaient dans les cavités du cœur.

J'ai eu occasion de donner des soins à une dame qui avait fait usage de la créosote, sans prendre de précautions, pour calmer des douleurs de dents; il survint une inflammation considérable des gencives et de la membrane muqueuse qui tapisse les joues; il se forma un abcès dans la joue gauche, et plusieurs ulcérations sur les gencives.

Cette substance doit donc être considérée comme enflammant les tissus avec lesquels elle est en contact; quand elle est mal préparée, elle contient un principe qui a une propriété émétique excessivement puissante.

Bryone, *bryonia alba* (cucurbitacées).

Racine fusiforme, quelquefois aussi grosse que le bras ou la cuisse d'un enfant, charnue, succulente, rameuse, d'un blanc jaunâtre, marquée de cercles en dehors, ayant la forme du navet, de là son nom de *navet du diable*; saveur âcre, amère, désagréable. La bryone sèche telle qu'on la trouve dans le commerce est blanche, coupée en rouelles, offrant des stries concentriques, et douée d'une saveur âcre, amère, un peu caustique. Elle doit, suivant Brandes et Firnhaber, son activité à la bryonine; mais M. C.-P. Collard de Martigny pense que, quoique ce dernier principe soit très actif, c'est une substance âcre qui lui donne ses propriétés purgatives. Quatre gros de cette racine en poudre ont, d'après une expérience de M. Orfila, amené la mort d'un chien dans vingt-quatre heures. Son infusion est aussi active que sa substance. La décoction de noix de galle serait propre à neutraliser ses effets (M. Dulong d'Ardstafort); elle détermine une vive inflammation des organes avec lesquels elle est en contact.

Élatérium, *momordica elaterium* (cucurbitacées).

Baie ayant la forme d'une olive grosse comme la moitié du pouce, de couleur jaune quand elle est mûre, uniloculaire, avec des semences ovales, anguleuses et comprimées. — L'élatérium doit ses propriétés à l'élatérine, principe blanc, cristallin, très amer, insoluble dans l'eau et dans les alcalis, peu soluble dans les acides, soluble dans l'alcool, l'éther et l'huile d'olives bouillante, fusible à 100 et quelques degrés, volatile; formant avec l'acide nitrique une masse gommeuse d'apparence jaunâtre, et avec l'acide sulfurique une solution rouge de sang. — L'extrait d'élatérium détermine la mort des chiens en vingt-quatre

heures, à la dose de deux ou trois gros; non seulement il est irritant local et purgatif, mais encore il est absorbé. Suivant M. Duncan, l'élatérine est beaucoup plus active, puisqu'il suffit d'un seizième de grain de cette substance pour obtenir chez l'homme les effets ordinaires de l'élatérium.

JALAP (résine de), *convolvulus jalappa.*

D'un brun verdâtre, très friable, réductible en poudre d'un blanc jaunâtre, d'une odeur et d'une saveur vireuses, âcres; insoluble dans l'eau et dans l'alcool. M. Hume a donné le nom de jalapine au principe actif de cette matière; il purge à la dose d'un grain; mais M. Gerber regarde ce principe comme n'étant autre chose qu'une combinaison de résine et d'acide acétique; et quant au sulfate de jalapine de M. Hume, M. Guibourt le considère comme composé de sulfates de magnésie et d'ammoniaque, et M. Pelletier de sulfate de chaux et d'ammoniaque. — La résine de jalap est essentiellement purgative, et par conséquent irritante du canal intestinal. — Elle n'est pas absorbée

COLOQUINTE, *cucumis colocynthis* (cucurbitacées).

Son fruit rond, pourvu de son écorce, est de la grosseur d'une orange ou d'une grosse pomme, jaune en dehors, souvent varié de couleur et même de forme. Dans le commerce, il est dépourvu de son écorce; sa chair, sèche, est légère, spongieuse et blanche; son amertume est telle, qu'elle a passé en proverbe sous le nom de chicotin. Ses semences sont nombreuses, semblables à des pepins de poire, et sans amertume. Suivant Vauquelin, elle devrait ses propriétés à la colocynthine, substance résinoïde d'une extrême amertume, qui, à la dose d'un ou deux grains, peut suppléer l'huile de croton. — Il suffit d'un ou deux gros de coloquinte en poudre pour faire périr des chiens en vingt-quatre heures; c'est un poison irritant qui porte son influence principalement sur le colon, et qui, à des doses faibles, amène des superpurgations considérables. J'ai vu un homme succomber sous l'influence de trois verres de décoction de coloquinte.

GOMME GUTTE.

Mélange de résine et de gomme qui découle du guttæfera vera (polygamie monoécie). Il s'écoule par gouttes ou larmes de cet arbre. Dans le commerce, on trouve la gomme gutte en cylindres ou en galettes semblables au pain de munition de soldats, jaune orangé en dedans, plus foncé en dehors, d'une cassure vitreuse, colorant en jaune la salive, entièrement soluble dans l'eau, et incomplétement soluble dans l'alcool; elle est purgative, et irritante du canal digestif; elle amène des vomissements, des coliques, des tranchées, des superpurgations et l'inflammation des organes digestifs; elle est administrée comme évacuant

à la dose de quatre à huit grains ; elle amène la mort des chiens à celle de deux à quatre gros. Hahnemann prétend que le sous-carbonate de potasse est le contre-poison de cette substance ; Boulduc regarde, en effet, les alcalis comme propres à modérer son action.

GAROU, sain-bois, *daphne gnidium* (thymelées).

Ecorce des tiges. — En fragments de trois à quatre pieds, d'un à deux pouces de largeur, très minces, pliés par le milieu : épiderme brun ou d'un gris foncé, avec des rides transversales, provenant de la dessiccation, parsemé de petits tubercules blancs ; intérieur de l'écorce d'un jaune paille ; saveur piquante, caustique et assez intense pour se conserver douze ou vingt-quatre heures dans la bouche. — *Racine* longue, de la grosseur du pouce, fibreuse, grise à l'extérieur, blanche au-dedans, et d'une saveur très âcre. — C'est un poison irritant, capable de déterminer une inflammation intense des parties avec lesquelles elle est en contact, et d'amener la mort des chiens en quatorze heures, à la dose de trois gros, en laissant, pour altérations morbides, du sang dans l'estomac : la membrane muqueuse, d'un rouge noirâtre, avec des points ulcérés et des traces d'inflammation dans le duodénum ; il amène aussi la mort quand il est en contact avec le tissu cellulaire de la partie interne de la cuisse des chiens (Orfila). Vicat rapporte que l'usage du garou chez un hydropique a fait périr le sujet à la suite d'une diarrhée. (*Hist. des plantes vén.*, p. 140).

RICIN, *ricinus communis ; palma Christi* (tithymaloïde).

Graine ou semence du volume ou de la forme d'un haricot, luisante, lisse, chinée de gris rougeâtre et de blanc, avec quelques points jaunes ; dure et cassante ; amande blanche, d'une saveur douceâtre et oléagineuse d'abord, puis légèrement âcre. — On ignore au juste dans quelle partie de la graine réside l'âcreté ; M. Mérat paraît avoir fait voir le premier qu'elle siégeait dans toutes les parties de la graine et non pas seulement dans l'embryon, opinion plus généralement adoptée aujourd'hui. Du reste, on ignore la nature de ce principe : les uns le regardent comme résineux ; d'autres, comme M. Soubeiran, le considèrent comme étant formé par un acide gras ; toujours est-il qu'il doit jouer un rôle très actif dans les propriétés délétères de l'huile de ricin, et que cette huile agit à la manière des poisons narcotico-âcres, à moins que l'on admette, avec M. Mérat, que les huiles qui ont causé ces accidents provenaient d'Amérique, et qu'elles n'avaient pas été préparées seulement avec du ricin. J'ai vu deux malades périr en trois heures, à l'hôpital de la Charité, il y a cinq ans, à la suite de l'administration à chacun d'eux d'une once de cette huile. Les graines entières, à la dose d'un ou de deux gros, peuvent amener la mort des chiens si elles ne

sont pas expulsées par les vomissements et les selles; elles agissent comme irritants locaux et généraux.

PIGNON D'INDE (*jatropha curcas*). Médicinier, ricin d'Amérique.

Graine oblongue, convexe en dehors, légèrement anguleuse du côté interne, presque cylindrique; tunique extérieure rugueuse, d'une teinte brune, uniforme; amande d'une couleur souvent jaunâtre; saveur âcre de la totalité de la semence; elle paraît être due à une matière fixe, particulière, mêlée, d'après M. Soubeiran, à de l'huile fixe, de la glutine, de la gomme, un principe sucré, un peu d'acide malique et un peu d'acide gras. C'est dans cette matière âcre que réside la partie active du pignon d'Inde, qui ne développe ordinairement d'accidents qu'au bout de plusieurs heures d'ingestion dans l'estomac. M. Soubeiran a éprouvé des vomissements pour avoir mangé une seule graine sèche, privée de son enveloppe. Des chiens sont morts, au bout de dix heures, à la suite de l'ingestion dans l'estomac d'un demi-gros de semence. Il agit comme irritant des parties avec lesquelles il est en contact, et exerce, en outre, une influence sur le système nerveux. Son huile est beaucoup plus active, puisqu'elle produit les mêmes effets à la dose de quelques gouttes.

MANCENILLIER, *hyppomane mancinilla* (tithymaloïdes).

C'est l'un des arbres les plus délétères qui soient connus; il est célèbre par la violence du poison qu'il renferme; son fruit a le volume et la couleur d'une petite pomme d'api; il répand une odeur agréable de citron; il est d'abord tout-à-fait insipide, mais il détermine ensuite une cuisson brûlante dans la bouche; il suffit de le respirer pendant quelque temps pour en éprouver des picotements autour des ailes du nez, aux lèvres et aux yeux. Toutefois, il perd ses propriétés délétères par la dessiccation, et devient un bon diurétique suivant M. Ricord Madiana; son suc, déposé sur le visage, est suivi d'un érysipèle à l'endroit touché (Olivier et Orfila). C'est avec lui que les naturels empoisonnent leurs flèches. Les chiens périssent en peu de temps sous l'influence d'un gros de ce suc. Il paraît exercer une influence aussi délétère quand il est appliqué dans le tissu cellulaire de la cuisse des chiens. M. d'Arcet a remarqué que, mêlé aux aliments, il ne tue pas les animaux. — Parmi les contre-poisons proposés, l'émulsion des semences du Nhandiroba paraît être la seule préparation qui ait véritablement cette propriété, d'après les expériences de M. Ricord. Il est irritant, et il exerce, en outre, une influence particulière sur le système nerveux.

EUPHORBE. Suc des *Euphorbia officinarum*, *antiquorum et canariensis* (tithymaloïdes).

Caractères du suc laiteux; corrosif, excoriant les doigts quand il est

frais, se desséchant et se réduisant en poudre ; presque inodore, d'une saveur d'abord à peine appréciable, puis âcre et caustique. Dans le commerce, c'est sous la forme de larmes irrégulières, ou de masses mollasses et mêlées à de corps étrangers qu'on le rencontre. Ce suc est très vénéneux ; il suffit d'une très petite quantité pour produire des douleurs très vives dans la gorge, l'estomac et les intestins, accompagnées de vomissements, de syncopes, de sueurs froides ; sa poussière enflamme la conjonctive, irrite les poumons et détermine l'hémoptysie ; il est essentiellement sternutatoire ; appliqué sur la peau, il y détermine la vésication ; il tue les chiens à la dose de 2 gros quand il est appliqué dans une plaie (Orfila), et à celle d'une demi-once, il les fait périr en 24 heures dans les angoisses les plus vives, quand il est introduit dans l'estomac.

SABINE. *Juniperus sabina* (conifères).

Feuilles petites, toujours vertes, résineuses, d'une odeur très désagréable, d'une saveur amère, serrées les unes contre les autres ; appliquées sur les rameaux et comme imbriquées, droites, opposées alternativement, décurrentes à leur base, à pointes aiguës. Cette plante, qui agit à la manière des irritants, et dont les feuilles réduites en poudre ont pu, dans les expériences faites par M. Orfila, donner la mort aux chiens, à la dose de 4 à 6 gros, exerce aussi une action spéciale sur l'utérus et le rectum ; elle est essentiellement emménagogue, mais elles enflamme constamment les parties avec lesquelles elle est en contact.

STAPHISAIGRE. Herbe aux poux. *Delphinium staphisagria* (renonculacées).

Semence anguleuse, comprimée, longue et large d'une ligne, de la grosseur d'un petit pois, triangulaire ou quadrangulaire et courbée sur elle-même ; enveloppe extérieure chagrinée, d'un brun noirâtre, saveur âcre et amère, odeur désagréable ; elle paraît devoir ses propriétés toxiques à une matière alcaline découverte par MM. Lassaigne et Feneulle, que M. Couerbe a obtenue à l'état de pureté et que l'on appelle delphine. Cette substance, incristallisable, est solide, d'un aspect légèrement ambré et presque incolore quand elle est en poudre fine, d'une saveur âcre, insupportable, presque insoluble dans l'eau, soluble dans l'éther et surtout dans l'alcool. Ainsi dissoute, elle offre la réaction alcaline ; l'acide nitrique la colore en jaune, mais ne la rougit pas ; l'acide sulfurique concentré la rougit avant de la charbonner ; le chlore ne l'attaque qu'à 160°, la colore en vert, puis en brun foncé, et la rend très friable.

La staphisaigre en poudre détermine la mort des chiens à la dose d'une once ; la delphine, à la dose de 6 grains, délayés dans 6 onces

d'eau et introduits dans l'estomac des chiens dont on a lié l'œsophage, amène d'abord des nausées et des vomissements suivis d'une agitation extrême que remplace l'immobilité complète; surviennent ensuite des mouvements convulsifs qui précèdent la mort, qui a lieu en deux ou trois heures. Si la même dose de delphine a été dissoute dans de l'acide acétique, elle agit avec beaucoup plus de rapidité et d'intensité; elle est en outre absorbée.

GRATIOLE. Herbe à pauvre homme. *Gratiola officinalis* (scrophalariées).

Tige simple, noueuse, glabre comme toute la plante, d'un pied de hauteur; feuilles opposées, ovales, lancéolées, amplexicaules, dentées avec trois nervures; fleurs axillaires, grandes, d'un blanc rougeâtre; calice à cinq divisions, dont deux plus grandes, quatre étamines et un pistil. Vauquelin en a retiré une matière résineuse très amère, qu'il a comparée à celle que l'on extrait de la coloquinte et qu'il considère comme le principe actif de la plante. — La gratiole à haute dose amène les symptômes des poisons irritants et purgatifs. M. Bouvier a observé quatre cas de nymphomanie développés chez des femmes qui avaient pris des lavements dans lesquels entrait une forte poignée de gratiole fraîche. MM. Merat et Delens en rapportent un cinquième exemple; Buchner, Blair, Bœerhaave, ont relaté des accidents qu'elle avait développés; M. Orfila a vu des chiens périr au bout de quelques heures sous l'influence de trois gros d'extrait de cette plante. Coliques vives, syncopes, selles sanguinolentes, crampes, douleurs intestinales, diarrhée, convulsions, tels sont les symptômes qu'elle détermine.

ANÉMONE (renonculacées); *anémone pulsatille*.

Tige sans feuilles, haute de trois pouces, cylindrique, velue, portant à son sommet une fleur violette de cinq à neuf pétales oblongs, droits, un peu velus en dehors, avec un involucre profondément découpé en lanières velues et étroites; étamines nombreuses plus courtes que la corolle; plusieurs capsules ramassées en tête, surmontées d'une longue queue soyeuse; graines terminées par une longue arête velue; feuilles radicales pétiolées, allongées, deux fois ailées, velues, blanchâtres dans leur jeunesse, presques glabres, dans un âge plus avancé; à découpures fines et pointues. — Toutes les parties de la plante fraîche sont vénéneuses, et agissent à la manière des poisons irritants énergiques. Sèches, elles n'ont presque plus d'influence délétère; ainsi quatre à six gros de poudre fraîche n'ont pas incommodé des chiens, tandis que deux onces de suc de la plante fraîche les ont tués en six heures. Elle paraît exercer une action et locale et générale sur le système nerveux, en vertu de son absorption. Heyer, Strock, Robert, Vauquelin, Schwartz, ont constaté dans l'anémone un principe non encore bien étudié, et que l'on a

désigné sous le nom d'anémonine : les uns l'ont considéré comme un acide, les autres comme un alcali ; c'est une matière pulvérulente, blanche, très âcre, peu soluble dans l'eau et dans l'alcool, volatile, inflammable, et à laquelle la plante devrait ses propriétés délétères.

RHUS RADICANS ET TOXICODENDRON (térébinthacées).

Deux variétés de la même plante. Cet arbuste laisse écouler de son bois un suc jaunâtre, gluant, laiteux, abondant lors de la floraison, et qui disparaît à la maturité des fruits ; le suc des fruits noircit la peau sans l'irriter. Ce végétal répand autour de lui une atmosphère très délétère, qui produit, au bout de quelques heures, et parfois après plusieurs jours seulement, des démangaisons à la peau, du gonflement, de la rougeur, de la douleur, et des pustules plus ou moins vésiculeuses, avec fièvre, malaise, oppression, etc. — On cite un cas devenu mortel par suite d'attouchement des parties sexuelles, après avoir manié des rameaux de ce végétal. La plante, ingérée dans l'estomac, enflamme son tissu : une demi-once de son extrait aqueux a amené la mort d'un chien en vingt-neuf heures (Orfila). Cependant M. Fouquier a fait prendre cet extrait à la dose de trois gros et demi, sans qu'il ait exercé d'influence sur les malades. Cet extrait était-il bien préparé?

CHÉLIDOINE, HERBE A L'HIRONDELLE, *chelidonium majus* (papavéracées).

Tige haute de dix-huit pouces à deux pieds, rameuse, glabre ou très légèrement velue, comme toute la plante ; feuilles minces, comme ailées, profondément pinnatifides, vertes en dessus, d'une couleur glauque en dessous ; fleurs jaunes, axillaires ou terminales, portées sur un pédoncule commun, formant une ombelle simple à quatre ou cinq rayons : fruit constituant une sorte de silique, polysperme, uniloculaire, linéaire, mince ; toute la plante est remplie d'un suc jaune qui s'en écoule à la moindre déchirure ; c'est à ce suc caustique, d'une odeur désagréable, qu'elle doit ses propriétés vénéneuses. MM. Chevallier et Lassaigne y ont trouvé une matière résineuse amère, d'une couleur jaune très foncée, et une matière gommo-résineuse, de couleur jaune orangé, de même saveur. Expérimenté sur des animaux, il ne leur a pas paru vénéneux, mais des expériences de M. Orfila prouveraient le contraire, puisque quatre onces de suc de chélidoine et un gros et demi à trois gros d'extrait aqueux, ont amené la mort des chiens dans un intervalle de cinq à douze heures.

NARCISSE DES PRÉS, porillon, aiault, *narcissus, pseudo-narcissus* (narcissées).

Bulbe arrondi, formé d'écailles très serrées; hampe d'un pied de

hauteur, comprimée, à deux côtés tranchants, terminée par une fleur jaune, grande, un peu penchée, qui sort d'une spathe membraneuse, fendue longitudinalement d'un seul côté; limbe du calice à six divisions, ovale, aiguë, étalée, jaune; nectaire très grand, campaniforme, allongé, jaune; son bord est légèrement frangé, et d'une couleur plus vive; six étamines renfermées dans l'intérieur du tube; style simple, terminé par un stigmate trilobé; capsule à trois loges s'ouvrant en trois valves. — Plusieurs auteurs ont accordé à cette plante des effets émétiques très marqués; quelques uns les ont niés. M. Orfila a vu des chiens périr assez promptement après leur avoir fait prendre un gros à un gros et demi d'extrait de narcisse des prés; on l'a pourtant donné jusqu'à quatre-vingts grains par jour à des malades.

Renoncule acre. *Ranonculus acris* (renonculacées).

Racine formée de longues fibres blanchâtres presque simples; feuilles radicales, pétiolées, velues, divisées profondément en trois ou cinq lobes, digitées, dentées et aiguës; ces lobes sont entiers dans les feuilles de la tige, qui est dressée, haute de deux pieds, fistuleuse et simple, divisée supérieurement en rameaux qui servent de support aux fleurs; celles-ci sont jaunes, nombreuses, paniculées, ayant un calice dont les cinq sépales sont étalés et pointus; les pétales subcordiformes; les fruits ramassés en tête, assez gros, lisses, terminés par un petit crochet peu recourbé (Richard). Les feuilles de cette plante sont très âcres et employées en Islande pour faire des vésicatoires; c'est assez dire que ce végétal doit être rangé au nombre des irritants les plus puissants.

Cantharides. *Meloe vesicatorius*, *cantharis vesicatoria*, *lytta vesicatoria;* Cantharides des boutiques.

De l'ordre des coléoptères (quatre ailes, les deux supérieures pliées simplement en travers, en forme d'étui crustacé et à suture droite; mandibules et mâchoires pour la mastication); de la section des hétéromères (cinq articles aux tarses antérieurs et quatre aux deux derniers); famille des trachélides. Tête triangulaire ou en cœur, séparée du corselet par un rétrécissement brusque en forme de col; six à dix lignes de longueur; mais le mâle est beaucoup plus petit, d'un vert doré très brillant, à antennes noires, filiformes, manifestement plus courtes que le corps; crochets des tarses profondément bifides; élytres ou ailes supérieures de la longueur de l'abdomen, recouvrant deux ailes; corps allongé, presque cylindrique; tête

grosse, presque en cœur; corselet petit, comparativement à la longueur du corps, presque carré, un peu plus étroit que l'abdomen, article des tarses entier; mandibules se terminant en une pointe entière.

Poudre de cantharides : d'un gris verdâtre, parsemée de points brillants d'un jaune doré; odeur nauséabonde, répandant sur le feu l'odeur fétide de la corne brûlée; traitée par l'éther, elle colore ce liquide en jaune-verdâtre. L'alcool qui macère long-temps sur elle prend une couleur jaune tirant sur le rouge; cette liqueur précipite en blanc par l'eau, un excès d'eau redissout le précipité; la poudre de cantharides cède à l'eau son principe actif.

Alcool cantharidé, teinture de cantharides : elle précipite en blanc par l'eau, ce précipité est soluble dans un excès de liquide; en rose clair, par l'infusion de tournesol; en blanc, tirant légèrement sur le jaune, et seulement au bout de quelques instants par l'hydrocyanate ferruré de potasse; en jaune clair par l'hydrosulfate d'ammoniaque; précipité grumeleux blanc par le carbonate de potasse, jaune verdâtre par les acides hydrochlorique et sulfurique; jaune par l'acide nitrique (Orfila).

Les cantharides doivent leurs propriétés vénéneuses, d'abord à leur principe volatil d'apparence huileuse, reconnu par M. Orfila, et auquel est due l'odeur âcre et nauséabonde qu'elles exhalent, et qui paraîtrait être, selon lui, le principe toxique des cantharides, déjà regardé par Beaupoil comme distinct du principe vésicant; ensuite à une matière blanche (cantharidine), en lames micacées, insoluble dans l'eau et dans l'alcool froid, soluble dans l'alcool chaud, dans l'éther et dans les huiles, principe qui a été découvert en 1810 par M. Robiquet, et dans lequel paraît résider la propriété vésicante et locale; aussi, la poudre, privée de ces deux principes par son ébullition répétée dans l'eau, devient-elle tout-à-fait inerte. — Les exemples d'empoisonnement par les cantharides en poudre sont nombreux; il a suffi de 24 grains dans quelques cas pour amener la mort. Les symptômes qui résultent de son ingestion consistent en nausées, vomissements abondants, déjections alvines copieuses et souvent sanguinolentes; épigastralgie des plus vives, coliques affreuses; douleurs atroces dans les hypochondres; ardeurs dans la vessie; urine quelquefois sanguinolente; priapisme opiniâtre et très douloureux; pouls fréquent, dur; sentiment de chaleur très incommode; face vultueuse; respiration pé-

nible, accélérée; soif ardente, quelquefois même horreur des liquides; convulsions, tétanos, délire et mort. Les effets locaux journaliers que l'on observe dans les cas de l'application extérieure des préparations de cantharides font assez pressentir les désordres qui doivent résulter de leur introduction dans l'estomac; ces préparations sont absorbées, viennent agir sur le système nerveux en général, et sur les parties génitales en particulier. — *Antidotes et traitement.* M. Pallas, se fondant sur ce que le principe huileux et volatil des cantharides est très soluble dans l'huile d'olives, a engagé les praticiens à se garder de prescrire ce médicament; mais l'observation semble contredire ce conseil, puisque l'on en a retiré au contraire de très bons résultats dans cette sorte d'empoisonnement, ainsi que le démontre entre autre cas celui qui a été rapporté par W. Batt, dans laquelle cinq cantharides avalées avaient produit les plus graves désordres. C'est aussi à tort, suivant nous, que le camphre, préconisé par J. Grœnevelt, serait regardé comme de peu de valeur, d'après les expériences de Schwilgué, comme propre à combattre plusieurs des accidents qui accompagnent l'usage des cantharides, particulièrement la dysurie et le priapisme; la thérapeutique journalière vient sanctionner l'emploi de ce moyen, et l'année dernière nous en avons obtenu un très grand résultat à l'hôpital de la clinique de la Faculté, chez un homme, dans le vin duquel sa maîtresse avait versé une dose assez forte de poudre de cantharides. Dans l'espace de douze heures tous les symptômes furent dissipés comme par enchantement, sous l'influence du camphre employé à haute dose, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. La marche à suivre dans un cas d'empoisonnement par ces sortes de préparations présente trois indications à remplir: 1° évacuer le poison en administrant au malade une grande quantité d'eau tiède, propre à provoquer les vomissements; 2° détruire les effets des cantharides sur le système nerveux en faisant prendre au malade le camphre en lavement et en suspension dans une potion et associé avec un peu d'opium, et aussi en renouvelant fréquemment des frictions alcooliques camphrées au voisinage des parties génitales et à la face interne des membres; 3° combattre la phlegmasie gastro-intestinale à l'aide des émissions sanguines générales et locales et des boissons mucilagineuses.

MOULES.

Il est un fait reconnu par tout le monde, c'est que les moules employées comme aliment donnent lieu à des accidents quelquefois assez graves pour occasionner la mort. Il est aussi d'observation que ces accidents se montrent plus fréquemment en été qu'en hiver. Plusieurs médecins ou naturalistes ont cherché la cause du développement de ces phénomènes. Les

uns y ont vu une altération putride, analogue à celle qui se manifeste chez d'autres poissons; les autres une altération que subissaient les vases de cuivre pendant la cuisson des moules; quelques uns ont regardé ces accidents comme dépendant d'une disposition particulière de l'estomac, quelques autres comme le fait d'une altération morbide de la moule elle-même. Les deux manières de voir qui paraissent réunir le plus de probabilités sont les suivantes : dans la première on suppose que la moule conservait dans ses valves une partie de cette mousse ou crasse de la mer qui est rejetée par elle au moment de son ascension; ce qui appuie cette manière de voir, c'est le développement de vésicules à la surface de la peau qui est en contact avec cette écume, vésicules qui disparaissent facilement par l'emploi de l'éther. Or chez les individus empoisonnés par les moules, on observe fréquemment ces éruptions vésiculeuses, et le même moyen, quoique employé à l'intérieur, les fait céder très vite. Dans la seconde, qui a été émise par M. Breumié, on admet qu'il existe dans les moules délétères de petites étoiles de mer qui y pénètrent, ou qui s'y développent plus particulièrement dans certaines saisons de l'année. M. Breumié a vu cesser instantanément les accidents développés par les moules alors qu'un dernier vomissement avait expulsé des petits animaux que l'on y distinguait parfaitement. S'étant transporté sur le bord de la mer, il vit avec surprise qu'il n'y avait pas une moule où l'on ne trouvât au moins une étoile, ce qui ne s'observe pas à d'autres époques de l'année.

Il rassembla quelques unes de ces étoiles, en fit manger trois à un chien assez fort, et en peu de temps des symptômes morbides se développèrent avec assez d'intensité pour faire périr l'animal. Il remarqua que s'il les administrait cuites à ces animaux, des accidents moins intenses se développaient alors, et qu'on les arrêtait assez facilement par l'administration du vinaigre. Durondeau répéta ces expériences et obtint les mêmes résultats, en sorte que cette dernière opinion paraît reposer sur des données assez positives.

Les symptômes auxquels les moules donnent lieu consistent dans un malaise général, sensation d'un poids sur l'estomac,

nausées, envie de vomir, vomissements, douleurs épigastriques, respiration difficile, stertoreuse, convulsive; anxiété précordiale, démangaison à la peau, suivie d'une éruption de pustules ou de pétéchies blanches. Quelquefois la face est le siége d'une tuméfaction prononcée, et même cette tuméfaction peut envahir tout le corps; des symptômes plus graves peuvent se montrer, tels que du délire, un refroidissement des extrémités, des soubresauts dans les tendons, un affaiblissement très prononcé du pouls, des syncopes, et la mort. Dans ces cas très rares, on trouve l'estomac et des portions d'instestins plus ou moins phlogosés. Il est douteux que la cause de cet empoisonnement agisse seulement en irritant les voies gastriques. Il y a tout lieu de penser qu'elle porte son influence sur le système nerveux, et c'est principalement en exerçant son action sur lui qu'elle détermine la plus grande partie des symptômes que l'on observe.

Le traitement de l'empoisonnement par les moules ne comporte que trois indications : 1° faciliter les vomissements, afin d'évacuer la totalité des matières contenues dans l'estomac; 2° agir sur le système nerveux par le moyen de l'éther, étendu d'eau et pris à la dose de deux à trois gros, ou bien se servir dans le même but de l'eau assez fortement vinaigrée ; 3° combattre l'irritation développée par les moules en appliquant quelques sangsues à l'épigastre et en administrant des boissons mucilagineuses. Il est d'observation qu'après un traitement dirigé de cette manière les accidents cèdent ordinairement; les malades ne conservent plus qu'un peu de lassitude et de malaise dépendant de la secousse violente qu'ils ont essuyée.

CHAPITRE XVIII.

POISONS NARCOTIQUES.

Symptômes et lésions de tissus. (Voy. Opium.)

OPIUM.

L'opium est le suc épaissi des capsules du pavot blanc, *papaver somniferum album.* Il se présente dans le commerce sous trois formes principales : 1° celui de *Smyrne*, en masses plus ou moins volumineuses, souvent déformées et aplaties à cause de leur mollesse, recouvertes à leur surface de semences de *rumex*, quelquefois introduites dans l'intérieur même de la substance ; 2° celui de *Constantinople*, en petits pains aplatis, de deux pouces à deux pouces et demi de diamètre, toujours recouverts d'une feuille de pavot dont la nervure médiane partage le disque en deux parties ; 3° celui d'*Egypte*, en pains orbiculaires plus larges que les précédents, ne présentant à leur surface que les débris d'une feuille, et offrant à leur intérieur une couleur roussâtre analogue à celle de l'aloès hépatique. Quatre onces de chaque opium bien choisi, traitées par trois livres d'eau chaude en deux fois, ont donné une liqueur qui, évaporée en consistance d'extrait solide et cassant, a fourni :

L'opium de Smyrne. . . . — 7 gros 18 grains de morphine impure.
L'opium d'Egypte. . . . . — 5 — 20 —
L'opium de Constantinople — 5 — 55 — (Guibourt.)

L'analyse de l'opium y fait reconnaître aujourd'hui de dix-huit à vingt substances différentes, au nombre desquelles peuvent figurer comme principes actifs, *la morphine*, *la codéine*, *la narcotine*, *la narcéine*, *la méconine*, *la thébaïne*, *la pseudo-morphine*, l'acide méconique, une huile volatile, une résine et peut-être d'autres matières encore ; car il est bien difficile de

préciser jusqu'à quel point chacune de ces substances représente les divers modes d'influence que les préparations diverses d'opium peuvent exercer sur l'économie animale. Mais nous devons le dire de suite, dans la supposition même où on agirait sur du suc d'opium pris en quantité très notable, il serait très difficile d'isoler tous ces principes par une seule et même opération ; à plus forte raison quand il s'agit d'une analyse médico-légale qui porte ordinairement sur des matières vomies ou contenues dans l'estomac, qui ne contiennent que des fractions minimes de poison ; ainsi, les toxicologistes se sont-ils attachés à démontrer l'existence des éléments qui, par leurs propriétés plus tranchées, peuvent se mieux reconnaître, et qui font partie constituante du plus grand nombre des préparations opiacées. Nous allons donc établir les caractères des principales substances de l'opium, et insister sur ceux qui, pour la médecine légale, paraissent offrir plus d'importance.

L'expert peut avoir à reconnaître l'opium dans divers états, et en dissolution dans des véhicules différents : 1° à l'état de pureté ; 2° sous les diverses formes d'extrait aqueux ou alcoolique, de teinture, laudanum de Sydenham ou de Rousseau, de sirops, de vins, etc. Dans toutes ces préparations on retrouve constamment l'acide méconique et la morphine, dont les réactifs décèlent le mieux l'existence de l'opium. Ce que nous dirons à l'occasion des caractères chimiques du suc d'opium sera donc applicable à ces diverses préparations.

A l'état de pureté, le suc d'opium se reconnaît à sa couleur plus ou moins brune, à son odeur vireuse, à sa saveur amère. Il est incomplétement soluble dans l'eau ; il communique à ce liquide une coloration d'autant plus foncée, qu'il s'y trouve en plus grande quantité. La dissolution précipite et se décolore par l'acétate de plomb ; il se forme un précipité de méconate de plomb, et il reste dans la liqueur une solution d'acétate de morphine. On sépare l'acide méconique en soumettant le précipité obtenu à l'action d'un courant d'acide sulfhydrique, et en rapprochant la liqueur filtrée ; puis, en la concentrant jusqu'à siccité, on obtient cet acide à l'état solide que l'on essaie par les réactifs. Quant à la solution d'acétate de morphine, on la

débarrasse de l'excès d'acétate de plomb qu'elle peut contenir à l'aide de l'acide sulfhydrique gazeux ; on rapproche la liqueur après filtration ; on la décolore par le charbon, si elle est encore colorée ; on la concentre par évaporation, et on l'isole ensuite à l'aide de l'ammoniaque. Cette dernière opération n'est pas même indispensable pour constater l'existence de la morphine, car ses caractères chimiques sont les mêmes à l'état de sel qu'à l'état alcalin.

Mode opératoire. — Faire macérer l'opium coupé en petites tranches très minces dans l'eau distillée froide pendant vingt-quatre heures; renouveler l'eau pour épuiser l'opium; réduire les liqueurs par évapotion, de manière à ce qu'elles représentent à peu près dix à douze fois le poids de l'opium employé; traiter cette dissolution par le sous-acétate de plomb ajouté jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité; laisser déposer; décanter la liqueur incolore, et laver le précipité en réunissant les eaux de lavage au liquide décanté; faire passer dans les liqueurs qui contiennent de l'acétate de morphine un courant d'acide sulfhydrique, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de sulfure noir, ce que l'on reconnaît en filtrant une petite quantité de liquide, et en la traitant isolément par l'acide sulfhydrique; filtrer pour séparer le sulfure de plomb qui s'est produit; porter alors à l'ébullition pour chasser l'excès d'hydrogène sulfuré, et évaporer jusqu'à siccité; reprendre le résidu par l'alcool, décolorer l'alcool par le charbon si cela est nécessaire, et évaporer de nouveau à siccité pour obtenir de l'acétate de morphine.

Quant au dépôt obtenu primitivement au moyen de l'acétate de plomb, il renferme l'acide méconique uni à de l'oxide de plomb; on le suspendra dans de l'eau, on le traitera par un courant d'acide sulfhydrique *employé en excès;* il se formera du sulfure de plomb, et l'acide méconique sera mis à nu et tenu en dissolution; on filtrera, on rapprochera la liqueur à siccité au bain-marie; on reprendra par l'eau, on décolorera par le charbon animal pur; si le résidu de l'évaporation est coloré, on évaporera de nouveau, et on traitera le résidu par le persulfate de fer pour obtenir la coloration en rouge violet.

Si les traitements par l'acide sulfhydrique n'étaient pas aussi complets que possible, il pourrait rester dans les évaporations une certaine proportion d'acétate de plomb, dont l'oxide décomposerait le persulfate de fer, de manière à mettre à nu une certaine quantité de sesqui-oxide de fer avec une couleur rouge capable d'en imposer à des personnes peu habituées à la couleur formée par l'acide méconique avec le sulfate de fer. Nous avons constaté cette circonstance, M. Barruel et moi, dans

une affaire d'empoisonnement où nous recherchions la présence d'une matière vénéneuse.

M. Muller donne l'acide nitroxanthique (obtenu par l'action de l'acide nitrique sur l'indigo) comme étant un très bon réactif des solutions d'opium les plus déliées; on obtient un précipité jaune serin, le liquide se colore en rouge comme du vin; le précipité est soluble dans l'alcool, dans plusieurs huiles essentielles, dans l'éther, les acides et les alcalis. Lorsque ce précipité, d'une apparence onctueuse, a été chauffé, sa quantité même étant très petite, il donne l'odeur caractéristique de l'opium. (*Journal de pharmacie*, *décembre* 1838.)

Acide méconique. — Solide, incolore, sous forme pulvérulente ou cristalline (longues aiguilles); d'une saveur aigrelette; fusible et susceptible d'être sublimé; fournissant avec les sels de peroxide de fer, le persulfate, par exemple, une couleur rouge tirant sur le violet.

Morphine. — Solide, presque insipide (Guibourt), cristallisé en aiguilles prismatiques, presque insoluble dans l'eau (5,000 parties), très soluble dans l'alcool et dans les acides sulfurique, chlorhydrique et acétique; insoluble dans l'éther et dans l'huile d'olive; l'acide nitrique la jaunit d'abord, puis lui donne une couleur rouge de sang. (Ce n'est pas une simple coloration que produit l'acide nitrique en contact avec la morphine, mais bien plus probablement une transformation de la morphine, analogue à celle que produit l'acide nitrique par son contact avec les matières animales; nous nous sommes en effet assuré qu'au moment de l'addition de l'acide sur une quantité notable d'alcali, il se dégage une grande quantité d'acide nitreux. Il est probable qu'il se produit tous les acides qui résultent de la réaction de l'acide nitrique sur les matières azotées.) Mêlée avec une solution d'amidon et un peu d'acide iodique, il se manifeste une couleur bleue très marquée, parce que la morphine décompose l'acide iodique (*Serullas*). La même coloration se produit en traitant cette substance solide ou en dissolution saline par un sel de peroxide de fer; seulement la couleur peut être verte, si le sel de fer est trop concentré et possède par lui-même une couleur jaune intense, le perchlorure de fer, par

exemple. (Il ne se manifesterait pas de coloration dans les cas où la morphine serait mêlée à de l'alcool ou à de l'éther. Il en serait de même si le sel de fer était fortement acide.) Elle se colore en jaune rougeâtre par l'iode, et en jaune orangé par le brôme (Donné).

Acétate de morphine. — Ce sel ne diffère de la morphine que par ses propriétés physiques et sa solubilité. Il est solide, le plus souvent sous la forme pulvérulente, ou sous celle de dentrités ou de demi-sphères aiguillées dans l'intérieur; d'un aspect gris-jaunâtre; d'une saveur très amère; soluble dans l'eau et dans l'alcool, insoluble dans l'éther. Il se comporte avec les réactifs comme la morphine. Il est décomposable par la magnésie, l'ammoniaque, et laisse précipiter de la morphine insoluble que l'on peut reprendre par l'alcool.

Thébaïne ou Paramorphine. — Le nom de thébaïne a été donné par M. Couerbe à une matière alcaline découverte par M. Thiboumery, et étudiée par M. Pelletier, qui l'a décrite sous le nom de *paramorphine*. Blanche, cristalline, fusible, mais se figeant par le refroidissement; saveur âcre, styptique, à peine soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et dans l'éther à froid; ne rougissant pas par l'acide nitrique; ne bleuissant pas par les persels de fer; précipitable de ses sels par l'ammoniaque, ce qui la distingue de la codéine; l'acide sulfurique mélangé d'acide nitrique, et soumis à l'influence du gaz protoxide d'azote, lui donne une couleur rouge.

Pseudo-morphine. — Matière alcaline retirée de l'opium par M. Pelletier; insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool à 36 degrés de Baumé; l'éther et l'alcool absolus la dissolvent à peine; très soluble dans la potasse et la soude; l'acide nitrique et les persels de fer agissent sur elle comme sur la morphine.

Codéine. — Cet alcali, découvert par M. Robiquet, fait partie du chlorhydrate de morphine que l'on obtient en traitant la dissolution d'opium par le chlorure de calcium, d'après le procédé de M. W. Grégory; on l'en sépare en précipitant d'abord la morphine au moyen de l'ammoniaque; il se forme un sel triple de chlorhydrate de codéine et d'ammoniaque soluble dans l'eau, dont on sépare ensuite la codéine par la potasse qui la précipite, pour la reprendre en dernier lieu par l'éther, et l'isoler au moyen de l'évaporation. — Solide, blanche, cristallisée en aiguilles, solubles dans l'eau, 100 parties d'eau dissolvent 26 de codéine à 15 degrés, et 588 à 100 degrés; fusible à la manière des graisses, soluble dans l'éther, insoluble dans les alcalis, soluble dans les acides; l'acide nitrique ne la colore pas; elle ne bleuit pas les sels

de peroxide de fer. L'infusion de noix de galle précipite abondamment ses dissolutions.

Narcéine. — Substance non alcaline découverte par M. Pelletier dans les dissolutions d'opium, d'où la morphine avait été précipitée par l'ammoniaque. — Blanche, soyeuse, saveur faiblement amère, fusible à une chaleur modérée, soluble dans 375 parties d'eau froide, et dans 230 d'eau bouillante; insoluble dans l'éther comme la morphine, soluble dans l'alcool bouillant, décomposée par les acides forts; se combine avec les acides affaiblis avec lesquels elle prend une couleur bleue magnifique, et particulièrement avec l'acide chlorhydrique; sa couleur disparaît par l'addition d'une quantité d'eau suffisante pour dissoudre le sel.

Méconine. — Blanche, d'abord insipide, puis offrant une légère saveur âcre; fusible à la manière des graisses; soluble dans l'eau, l'a-cool, l'éther et les huiles volatiles; les acides étendus la dissolvent sans l'altérer; les acides sulfurique et nitrique la décomposent; si l'acide sulfurique a été employé étendu d'eau, elle donne une dissolution incolore; mais en la rapprochant, elle devient d'un beau vert foncé.

Narcotine. — La partie insoluble de l'opium contient ce principe. On l'en sépare en traitant le résidu par l'acide acétique bouillant; il dissout la narcotine. La dissolution est ensuite décomposée par un alcali qui précipite la narcotine, et on peut alors la reprendre par l'alcool bouillant pour la purifier. On peut encore agir directement sur l'opium en le traitant par l'alcool qui dissout la narcotine, que l'on obtient par des cristallisations successives. Ce principe se trouve aussi dans le résidu provenant de l'évaporation de l'acétate de morphine, séparé de la dissolution d'opium par l'acétate de plomb; il suffit de traiter cet acétate de morphine par l'éther pour lui enlever la narcotine. La narcotine se reconnaît aux caractères suivants : elle est blanche, cristallisée en prismes, et ne forme point de sels cristallins avec les acides; fusible comme les graisses; insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool à froid, très soluble dans l'éther. Elle devient d'un brun rouge avec l'iode, et jaune rougeâtre avec le brôme (Donné). L'acide nitrique ne la rougit pas; les sels de fer et l'acide iodique ne lui font pas subir les colorations que nous avons indiquées pour la morphine. L'acide sulfurique mélangé d'un atome d'acide nitrique, ou soumis à l'influence du gaz protoxide d'azote, donne à la narcotine une belle couleur rouge de sang (Couerbe).

S'il est en général facile de reconnaître l'opium ou ses diverses préparations et d'y constater la présence des principes dont nous venons de parler; s'il est facile de prouver l'existence de chacun de ces principes isolés, il n'en est pas toujours de même lorsqu'il s'agit de rechercher ces matières dans le tube digestif,

lors d'un empoisonnement. Aussi M. Christison a-t-il fait sentir que, dans ces sortes de cas, l'expert est placé dans des circonstances beaucoup plus défavorables. Il fait remarquer : 1° qu'il est souvent plus facile de retrouver l'acide méconique que la morphine; 2° qu'il n'a pu reconnaître ni morphine ni acide méconique chez une jeune femme qui avait succombé en cinq heures après avoir pris deux onces de laudanum; qu'il a seulement constaté l'amertume des liqueurs; 3° que chez une autre femme empoisonnée avec la même dose de laudanum, il n'a pu reconnaître que la saveur amère de l'opium, et qu'il a obtenu l'indication *imparfaite* de la morphine par l'acide nitrique, quoiqu'il ait agi sur les matières retirées de l'estomac avec une pompe aspirante quatre heures après l'ingestion du poison; 4° dans un troisième cas, sept gros de laudanum ayant été avalés, des vomissements ayant eu lieu deux heures après, il n'a pu obtenir ni odeur ni saveur, ni même aucune indication de la présence de l'acide méconique. Il aurait pu ajouter que, dans l'affaire Castaing, les experts ont été conduits aux mêmes résultats négatifs, sous le rapport analytique. « J'ai insisté, dit-il, sur toutes ces circonstances pour que les médecins connussent l'étendue de leurs ressources. Il me paraît que ces ressources ont été évaluées beaucoup trop par les chimistes et les médecins légistes lors de la publication des procédés pour reconnaître la morphine; je suis heureux de trouver, depuis les premières publications de ces remarques, qu'elles coïncident avec l'opinion d'un homme aussi recommandable que le professeur Buchner, qui dernièrement a reconnu que l'analyse chimique propre à constater l'existence de l'opium est souvent inutile, même dans les cas où il existe une grande quantité de cette substance. » Enfin, M. Christison cite encore l'expérience suivante comme propre à appuyer les faits que je viens d'énoncer. La partie soluble de dix grains d'opium ayant été mélangée avec quatre onces de porter ou de lait, il n'a pu trouver d'autres propriétés de la morphine que son goût amer, et à peine l'action de l'hydrochlorate de fer, pour déceler l'existence de l'acide méconique.

Tout en admettant que la recherche des principes de l'opium

exige beaucoup de soins, et qu'elle peut, dans plusieurs cas, ne pas conduire à des résultats satisfaisants, nous pensons cependant que M. Christison a peut-être poussé un peu loin les difficultés dont cette analyse peut être accompagnée. Nous croyons qu'aujourd'hui, où ce sujet a fait l'objet de recherches assez nombreuses, il est plus facile d'arriver à de meilleurs résultats; mais nous avons dû faire connaître les faits précédents pour engager les experts à apporter les plus grands soins à ce genre d'analyse.

La recherche des principes de l'opium et de l'acétate de morphine dans le canal digestif, lors des empoisonnements par ces substances, devant principalement fixer l'attention des experts, nous allons exposer avec quelques détails la manière d'y procéder.

Analyse des matières contenues dans le canal digestif des individus empoisonnés par l'opium ou les préparations qui contiennent ses deux éléments principaux, l'acide méconique et la morphine. (Procédé de M. Christison.)

On ouvre l'estomac et les intestins dans toute leur longueur; on les coupe par petits morceaux de deux pouces environ. Ils contiennent ordinairement un liquide muqueux, très filant, acide, peu susceptible de filtrer; on y ajoute de l'eau aiguisée d'acide acétique; on lave avec beaucoup de soin chaque petite portion dans cette liqueur. Il en est de même des matières solides que le canal intestinal peut contenir; l'addition d'eau aiguisée d'acide acétique donne un peu plus de consistance aux parties liquides du tube digestif. Ces lavages sont répétés à plusieurs reprises; on filtre toutes les liqueurs, qui s'écoulent à peine colorées ou légèrement colorées en jaune; on essaie alors la liqueur filtrée par l'acide nitrique et le persulfate de fer; mais il est rare qu'on obtienne un résultat satisfaisant, excepté dans les cas où la préparation d'opium aurait été prise en grande quantité. On soumet alors les liqueurs à une douce chaleur que l'on porte peu à peu jusqu'à l'ébullition, et l'on évapore la matière jusqu'au point où elle se prend en gelée par le refroidisse-

ment ; opération qui ne doit se terminer qu'au bain-marie, pour éviter une décomposition de la matière animale. On traite alors le résidu par de l'alcool bouillant ; on laisse refroidir la dissolution, puis on la filtre. Il reste dans la capsule une matière poisseuse et jaunâtre. On évapore la liqueur filtrée jusqu'en consistance sirupeuse ; on l'étend d'eau et on la filtre de nouveau ; alors on verse dans le liquide du sous-acétate de plomb en excès. Il se forme un précipité abondant que l'on sépare par une nouvelle filtration. On agit alors sur le précipité qui contient l'acide méconique, en le lavant d'abord, puis l'étendant d'eau, et y faisant passer un courant d'acide sulfhydrique ; on sépare à l'aide d'un filtre le sulfure de plomb formé ; on évapore lentement la liqueur, et on y constate la présence de l'acide méconique à l'aide d'un sel de peroxide de fer en dissolution étendue d'eau. La liqueur qui contient la morphine est soumise à un courant d'acide sulfhydrique, et le liquide, séparé du précipité de sulfure de plomb, est évaporé et traité par l'acide nitrique et les sels de fer aussi peu acides qu'il est possible de se les procurer. Dans le cas où les résidus sur lesquels on expérimente en dernier lieu seraient trop colorés, il faudrait chercher à les décolorer par le charbon animal. (Ce procédé m'a donné des résultats plus satisfaisants que celui qui consiste à traiter les matières par la magnésie ou par l'ammoniaque. Il était aussi adopté par Barruel).

Analyse de l'urine des individus empoisonnés par l'opium. — On évapore l'urine dans une grande capsule jusqu'à ce qu'elle donne une matière analogue à un extrait ; on traite celui-ci par l'alcool bouillant ; on évapore cette nouvelle liqueur en consistance sirupeuse ; on reprend le résidu par l'eau aiguisée d'acide acétique. Si la liqueur est colorée, on y verse de l'acétate de plomb ; on filtre ; on enlève l'excès d'acétate de plomb par l'acide sulfhydrique ; on porte à l'ébullition, on filtre ; on évapore à siccité ; on reprend par l'alcool ; et si le liquide est encore coloré, on le décolore par le charbon animal ; on évapore ensuite jusqu'à cristallisation possible ; le résidu est traité par l'acide nitrique et les sels de peroxide de fer, pour y constater la présence de la morphine.

Depuis un an j'ai substitué au procédé de Christison le suivant, parce qu'il a l'avantage de se débarrasser de la presque totalité de la matière animale, et qu'il n'a pas l'inconvénient de donner des produits d'évaporation dans lesquels on trouve une matière poisseuse toujours plus ou moins colorée en rouge, et qui laisse des doutes sur le résultat de la réaction de l'acide nitrique.

On traite la liqueur animale par le nitrate d'argent dissous dans l'eau jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité; on sépare le dépôt du liquide; on étend d'eau le premier, et on fait passer dans les deux liqueurs un courant d'acide sulfhydrique. Il se forme beaucoup de sulfure d'argent qui entraîne avec lui la matière animale. On a pour résultat de l'opératon deux liqueurs : l'une contenant du nitrate de morphine, l'autre de l'acide méconique. On évapore celui-ci pour traiter le résidu par le perchlorure de fer; on peut évaporer l'autre afin de faire agir l'acide nitrique sur le produit, ou bien traiter préalablement le liquide par la magnésie calcinée employée en excès, faire bouillir, séparer le dépôt et le reprendre par l'alcool pour avoir une solution alcoolique de morphine.

Ce procédé est basé sur une propriété que nous avons reconnue au nitrate d'argent, celle de précipiter la matière animale d'une manière beaucoup plus complète que tous les autres agents employés dans le même but.

Procédé de M. Lassaigne.—Traiter par l'eau les aliments et les tissus des organes avec lesquels l'acétate de morphine a été en contact; faire évaporer les liquides trouvés dans l'estomac ainsi que les eaux de lavage, après les avoir filtrés; les traiter par l'alcool à 56 degrés et bouillant (il dissout l'acétate de morphine et la graisse, et il laisse les matières animales); évaporer la dissolution alcoolique jusqu'en consistance d'extrait; traiter par l'eau distillée, qui dissout l'acétate sans toucher à la graisse; filtrer la dissolution; la faire évaporer jusqu'à ce qu'on obtienne le sel cristallisé. — Lorsque la dissolution alcoolique que l'on croit contenir de la morphine est colorée en jaune ou en brun, on la fait évaporer jusqu'en consistance d'extrait, on la traite par l'eau, puis on y verse de l'acétate de plomb dissous, qui précipite les matières colorantes; la morphine se trouve alors dans le liquide décoloré; on la débarrasse de l'excès d'acétate de plomb par un courant d'acide sulfhydrique; on chauffe pour chasser l'excès d'acide; on filtre à tra-

vers le charbon animal; on fait évaporer alors la liqueur, et pour éviter de nouveau sa coloration, on la met dans le vide, sous le récipient de la machine pneumatique, en plaçant à côté un vase rempli d'acide sulfurique concentré.

Procédé de M. Dublanc. — Faire bouillir le tube digestif dans de l'eau faiblement acide; réunir la liqueur à celle qu'il contenait et que l'on a primitivement enlevée; détruire l'acidité au moyen de la magnésie; évaporer ce liquide jusqu'à ce que le résidu contienne le moins d'humidité possible; le traiter ensuite par l'alcool absolu, à chaud et à deux ou trois reprises; filtrer, faire évaporer au bain-marie pour reprendre le résidu nouveau par de nouvelles quantités d'alcool absolu, afin d'avoir le moins possible de matières animales; filtrer, laisser refroidir et y verser de la teinture alcoolique de noix de galle, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité; il reste en dissolution un composé de morphine et de tannin; on y verse une assez grande quantité de dissolution de gélatine pour décomposer le tannate de morphine (ce qu'aucun signe positif n'annonce, puisque l'alcool précipite la gélatine); la morphine ayant cédé à la gélatine, le tannin avec lequel elle était combinée se trouvera dissous par l'alcool; on filtrera pour séparer le précipité de tannin et de gélatine, et l'alcool évaporé donnera la morphine, qu'on pourra reconnaître aux caractères qui lui appartiennent, reprendre le résidu par l'alcool, pour le rapprocher de nouveau, s'il ne s'était pas présenté incolore. (Vassal et Dublanc, *Considérations médico-chimiques sur l'acétate de morphine.* Paris, 1834.)

Il résulte des expériences comparatives que j'ai faites dans le but d'apprécier la valeur des quatre procédés que je viens de décrire, que le second offre les meilleurs résultats.

ACTION DE L'OPIUM ET DE SES PRÉPARATIONS SUR L'ÉCONOMIE ANIMALE.

Expériences sur les animaux. — 1° *Opium brut*, 3 gros. Faiblesses, et même paralysie des extrémités postérieures, mouvements convulsifs plus ou moins violents, physionomie portant l'empreinte de la stupeur; sens intacts, pupilles non dilatées, affaiblissement et lenteur des contractions du cœur, mort en vingt-quatre heures.

Extrait aqueux.—2 gros. Mêmes symptômes, excepté qu'ils se sont développés plus rapidement; qu'il a existé une grande tendance à l'assoupissement; que la paralysie du train postérieur a été complète; mort en douze heures. — 2 gros 1/2, dissous dans une égale quantité d'eau, et injectés dans le tissu cellulaire: au bout de neuf minutes, paralysie des extrémités postérieures, accélération des battements du cœur; après vingt-cinq minutes, convulsions, puis état d'abattement; mort en quarante-cinq minutes.

Extrait privé de narcotine par l'éther, c'est-à-dire non complétement, mais en presque totalité. — 3 gros dans l'estomac. Une demi-

heure après, vertiges, plaintes; une heure, mouvements convulsifs; deux heures et demie, soubresauts, grande irritabilité; trois heures, anxiété extrême, respiration difficile; plus tard elle est entrecoupée, gémissements continuels, opisthotonos, puis mouvements convulsifs généraux; mort en cinq heures vingt-cinq minutes.

Extrait privé de narcotine et de morphine par l'ammoniaque. — Légers symptômes d'empoisonnement qui se dissipent en une heure, quelle que soit la manière dont l'extrait a été employé.

Marc d'opium épuisé par l'eau. — (Il contient encore une certaine proportion des principes de l'opium.) — A 2 gros, quelques accidents, néanmoins rétablissement des animaux en quelques jours. — 2 gros de marc d'opium, qui ont séjourné dans un mélange d'eau et de vinaigre à parties égales, donnent un liquide qui amène la mort en quarante heures.

Eau distillée d'opium. — Aucun effet vénéneux.

Observations chez l'homme. — A petite dose, l'estomac le digère sans difficulté; rarement on observe des nausées et des vomissements; une ou deux heures après l'ingestion dans l'estomac, on éprouve une sorte d'embarras qui se développe vers la partie antérieure du cerveau; les paupières s'appesantissent; une légère tendance au sommeil se déclare; les sens s'émoussent, les mouvements deviennent plus lents; une douce langueur s'empare du malade; il oublie momentanément ses douleurs, et ne tarde pas à jouir d'un sommeil calme et tranquille, fréquemment rendu très agréable par des songes qui procurent une sorte de béatitude indicible. Pendant le sommeil, la respiration devient plus lente, le pouls plus souple, plus large, quelquefois moins fréquent; les sécrétions diminuent de quantité, la peau seule devient plus halitueuse; cet état dure trois, quatre ou cinq heures, quelquefois plus. Chez quelques personnes, le sommeil ne s'établit pas entièrement; elles ne sont pas étrangères à ce qui se passe autour d'elles, mais elles tombent dans une sorte de vague qui n'est pas sans douceurs. Le sommeil de l'opium est cependant fatigant; souvent les malades se réveillent avec les membres *brisés*, *rompus*. Il est des personnes qui ne peuvent pas prendre des fractions de grain d'opium sans éprouver tous les accidents qui résultent de l'administration de cet agent à haute dose.

Il résulte des observations faites par mes amis les docteurs Martin Solon et Dronsart, que l'opium indigène est au moins aussi actif que l'opium de Smyrne.

A haute dose, l'opium développe les symptômes suivants: peu après l'ingestion du poison dans l'estomac, il se manifeste des nausées, quelques envies de vomir, rarement des vomissements; l'individu tombe dans un état d'affaissement et de somnolence qui va même souvent jusqu'à l'assoupissement profond et tel, que c'est en vain que l'on appelle,

que l'on stimule l'individu ; il est parfois insensible à tout excitant ; il est étendu, prostré ; la figure pâle, la peau fraîche, froide même, l'expression de la physionomie calme. Le coma est-il moins prononcé, l'individu est immobile, le regard fixe, les pupilles plus souvent contractées que dilatées ; elles sont assez insensibles à la lumière. Adresse-t-on des questions au malade, il n'y répond pas, ou il y répond après avoir été fortement stimulé ; ses réponses sont justes. Le pouls est développé, dur, fréquent, ou petit, serré, et plus fréquent encore ; quelques légers tremblements des membres, mais passagers ; dans quelques cas, pas de mouvements convulsifs ; dans d'autres, convulsions générales, gonflement de la face et du cou, yeux fixes, proéminents, bouche écumeuse, teinte bleuâtre et momentanée de la peau du corps, tension et dureté de l'abdomen, oscillations de la langue, convulsions qui se répètent par attaques, se succédant à des intervalles de plus en plus rapprochés ; démangeaison à la peau ; affaiblissement du pouls, respiration haute, pénible, lente, entrecoupée par de longs soupirs ; expulsion des matières visqueuses par la bouche et le nez ; refroidissement du corps de plus en plus marqué ; mort. — Si l'empoisonnement est suivi du retour à la santé, on voit, après vingt-quatre ou trente heures, les tremblements des membres diminuer, le coma devenir moins profond ; le malade répondre un peu plus facilement aux questions qu'on lui adresse, la chaleur de la peau se rétablir peu à peu, le pouls devenir plus souple et moins fréquent, une sueur générale se manifester graduellement ; le délire cesse, le malade cherche à exécuter quelques mouvements ; il répond plus facilement aux questions qu'on lui adresse ; il commence à voir les objets qui l'entourent ; les urines, qui avaient été supprimées, se rétablissent, et le besoin d'uriner ainsi que celui d'aller à la selle se manifestent ; enfin, le malade semble sortir d'un rêve, et considère son sommeil comme ayant été d'une très courte durée.

Action de la morphine. — La morphine, administrée à l'état de pureté, agit à la manière de l'acétate de morphine et avec la même intensité. M. Orfila et la plupart des médecins ont pensé qu'elle se transformait en sel dans l'estomac, à la faveur des acides que cet organe renferme, ce qui expliquait ce résultat. Mais des essais faits récemment par M. Martin Solon tendent à prouver que la morphine n'a pas besoin de subir cette transformation, pour exercer son influence énergique. Voici comment il s'est exprimé à l'article *Opium* du *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques :* « La morphine a une action puissante sur l'économie ; à la dose d'un quart de grain, elle procure ordinairement un sommeil tranquille, qui est bientôt remplacé par de l'agitation, etc., si l'on augmente la quantité de l'alcali, si on en donne un grain, par exemple. Nous l'avons administrée, *en saturant préalablement* avec de la magnésie calcinée les acides contenus dans l'es-

tomac, et la morphine n'en a pas moins produit ses effets. » Cette circonstance est très importante à connaître, car l'insolubilité de la morphine dans l'eau pourrait faire émettre une opinion tout opposée : ainsi, d'après ces expériences, la morphine serait aussi délétère que les sels. Cependant nous croyons devoir faire remarquer que tous les sels de morphine n'ont pas la même énergie ; que l'hydrochlorate est le plus actif de tous ; or, c'est aussi le plus soluble ; ce point a donc besoin d'être de nouveau soumis à l'expérimentation.

Action de l'acétate de morphine. — A petite dose. — Sommeil, calme, mais souvent agité, réveil avec fatigue, lassitude et courbature. De un à deux grains : céphalalgie, rêves effrayants, vertiges, affaiblissement de la vue, contractions fréquentes de la pupille, soubresauts, commotions et vomissements violents, et surtout tenaces et durables, coliques, diarrhée succédant souvent à une constipation opiniâtre, pouls ralenti ; *rétention de l'urine chez l'homme*, *démangeaison à la peau*, dernier caractère tellement constant, que M. Bally le regarde comme *symptôme nécessaire* d'un empoisonnement. « Je n'oserai pas affirmer, dit-il, qu'un individu qui n'aurait pas éprouvé de la démangeaison à la peau eût été empoisonné par une préparation de morphine. » Ce prurit est quelquefois accompagné de petites élévations arrondies à la peau, sans couleur et à peine perceptibles. MM. Trousseau et Bonnet ont noté de plus de la soif, de la sécheresse à la bouche, quelquefois avec gêne dans la déglutition, envies de vomir, et même vomissements chez les deux tiers des malades ; quelquefois augmentation, mais plus souvent diminution dans la *sécrétion* de l'urine ; la sueur, phénomène presque constant ; la démangeaison accompagnée d'éruptions, *prurigo, urticaire, eczéma* et même *ecthyma ;* les pupilles toujours resserrées ; état comateux plus ou moins prononcé. — *A haute dose.* — Coma profond, figure extrêmement altérée, peau froide, yeux injectés, pupilles contractées, trismus, grincements de dents, convulsions épileptiformes, respiration râlante, spasmodique, stertoreuse ; pouls petit, serré, fréquent ; diminution de la chaleur, convulsions, mort. — *Altérations pathologiques.* Pas de traces de phlegmasie du canal intestinal, ou d'injection marquée de la membrane muqueuse, altération plus fréquemment observée à la suite de l'administration de l'acétate de morphine à petite dose, qu'à haute dose ; injection plus ou moins marquée des membranes du cerveau, et principalement dans la région antérieure de la tête : localisation indiquée par M. Flourens et mise en doute par Cuvier ; état de plénitude des vaisseaux de l'encéphale et des sinus cérébraux. — Les chiens, et surtout les chiens âgés et gros, supportent des doses considérables d'acétate de morphine.

Action de la codéine et de ses sels. — Des expériences faites par M. Grégory, qui s'est servi du nitrate de codéine, démontrent qu'il faut cinq à six grains de ce sel pour produire les effets suivants : accéléra-

tion dans le pouls, chaleur dans la tête et dans le foie, excitation remarquable de l'esprit, analogue à celle des liqueurs enivrantes et qui dure assez long-temps; démangeaison de la peau, qui commence à la tête et se répand sur tout le corps; après quelques heures, état de rémission désagréable, avec nausées et quelquefois vomissements. — Des observations recueillies par M. Barbier d'Amiens, dans lesquelles la codéine a été employée dans les mêmes circonstances que les préparations de morphine, il résulterait que cette substance est éminemment calmante, qu'elle procure un calme parfait et un sommeil agréable, qui ne laisse pas de fatigue comme celui qui résulte de l'usage des préparations d'opium, et qu'elle agit principalement sur les nerfs et les plexus ganglionnaires, en exerçant sur eux une action sédative. « Réveillés au milieu de leur sommeil, les malades qui ont pris la codéine sont gais, causeurs, ont la figure ouverte, rosée; au contraire, les personnes qui sont sous l'influence de la morphine ont la tête lourde, les paupières pesantes, une certaine pâleur; elles se plaignent d'engourdissement, de vertiges, d'accablement. » Les observations de M. Martin Solon coïncident parfaitement avec celles de M. Barbier; elles apprennent de plus, qu'un quart de grain de codéine produit les effets d'un grain d'extrait d'opium; que le chlorhydrate de codéine produit à pareille dose les mêmes effets que la codéine pure.

Action de la narcotine, de ses sels et de ses dissolutions. — M. Bally a fait prendre impunément à un homme cent vingt grains de narcotine par jour, à l'état solide et pilulaire. — Dix à douze grains dissous dans l'huile d'olive et donnés à des chiens, amènent un état d'abattement, de stupeur marquée, avec faiblesse du train postérieur, accélération de la respiration, absence de sommeil, augmentation graduée de la faiblesse jusqu'à la mort, qui est précédée de légers mouvements convulsifs; du reste, pas de vertiges, de paralysie des extrémités, de secousses convulsives fortes, comme cela a lieu avec la morphine ou l'opium, pas d'altération notable dans le tube digestif (Orfila). M. Bally a donné jusqu'à soixante grains de narcotine dissoute dans l'acide chlorhydrique, sans obtenir d'effet marqué. Il en est de même à l'égard de la dissolution nitrique, par rapport aux animaux. — Trente grains dissous dans l'acide acétique étendu d'eau ne produisent rien chez l'homme, et amènent tous les effets du camphre chez les chiens, c'est-à-dire attaques convulsives répétées, succédant à des intervalles de repos, mort en six ou huit heures. Il en est de même quant à ces animaux de la dissolution de la narcotine dans l'acide sulfurique; mais d'une expérience peu en rapport avec la précédente, il résulte que la narcotine, dissoute dans le vinaigre concentré et injectée dans le tissu cellulaire des chiens, ne produit pas d'effet à la dose de douze grains, quantité suffisante d'acétate de morphine pour produire tous les symptômes de l'empoisonnement.

Il n'est pas possible de tirer une induction générale de tous ces faits; il faut que le médecin légiste tienne compte des circonstances dans lesquelles les divers principes de l'opium se trouvent placés, pour répondre aux questions que les magistrats pourront lui adresser à ce sujet. Nous devons émettre ici franchement notre opinion, et nous n'hésitons pas à déclarer que jusqu'à présent les travaux, riches en résultats neufs, qui ont été faits sur l'opium, n'ont pas encore déchiré tout-à-fait le voile qui enveloppe la question de savoir quelle est la substance qui est sédative, quelle est celle qui est irritante.

Les préparations d'opium sont-elles absorbées? L'ensemble des effets qu'elles déterminent tend à le faire croire. M. Orfila seul a pu constater l'existence de la morphine dans l'urine d'un chien à qui il avait fait prendre 12, 15 à 18 grains d'acétate de morphine. Vauquelin et Dublanc ne l'y ont pas retrouvé, quoique l'acétate eût été donné en quantité beaucoup plus considérable. Lassaigne a aussi obtenu des résultats négatifs sous ce rapport. Péligot l'a recherché en vain dans l'urine d'un homme du service de M. Rayer à la Charité, et qui prenait 20 grains d'opium par jour. J'ai aussi obtenu des résultats négatifs dans l'urine d'un diabétique de mon service au même hôpital, quoique le malade prît 12 grains d'extrait aqueux d'opium par jour.

Antidotes et traitement de l'empoisonnement par l'opium et ses diverses préparations. — On a pu remarquer, dans l'exposé que nous venons de faire de l'ensemble des symptômes que développent les diverses préparations opiacées, que ces poisons agissaient principalement sur le système nerveux, en vertu de leur transport dans le torrent de la circulation; on sait, en outre, qu'en général une substance est absorbée en quantité d'autant plus grande qu'elle est plus soluble; il y a donc ici plusieurs conditions principales à remplir : 1° évacuer le poison ou le modifier dans l'estomac par une substance capable de changer entièrement ses propriétés, ou au moins de le rendre tout-à-fait insoluble; 2° agir sur le système nerveux par des médicaments capables de détruire les effets produits par la substance vénéneuse; 3° exercer un même mode d'influence sur le système sanguin, dans le même but.

Remarquons d'abord combien il serait nuisible d'administrer au malade, par les voies au moyen desquelles la matière vénéneuse a pénétré, des substances capables de rendre le poison plus soluble : on favoriserait l'absorption, et on ne ferait qu'augmenter les chances d'empoisonnement. L'opium et ses préparations sont, en général, rendus solubles par les acides; les alcalis, au contraire, tendent à en dissocier les éléments et à les précipiter de leurs dissolutions.

Ici comme dans tout autre empoisonnement, la première indication à remplir, c'est l'évacuation du poison ou des restes du poison. Aussi quelques praticiens, et Marcet entre autres, n'ont-il pas hésité à provoquer les vomissements par des émétiques énergiques, fussent-ils

même vénéneux : le sulfate de cuivre, par exemple, à la dose de 15 grains en dissolution dans l'eau, a été administré avec le plus grand succès.

En fait d'antidotes basés sur une action chimique, on doit citer, 1° le tannin en dissolution dans de l'eau sucrée, à la dose d'un gros à un gros et demi par demi-livre d'eau ; les décoctions de noix de galle, de ratanhia, qui atténuent les effets de l'opium, et qui modifient assez ses éléments pour les transformer en des produits insolubles qui n'agissent que beaucoup plus lentement sur les animaux ; 2° l'iode à l'état de teinture, ou la dissolution de chlore, ou le brôme, ont été conseillés tous trois par M. Al. Donné. Ces corps transforment les alcalis végétaux en des composés nouveaux qui ne paraissent pas exercer d'action bien notable sur les animaux. Je dis bien notable, car M. Donné n'a administré que deux grains et demi de ces divers composés, et encore n'ont-ils pas été complétement inertes. (*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. II, p. 202.) Il y a plus, dans une des expériences, 2 grains de strychnine pure ayant été donnés à un chien, auquel on a fait prendre, huit à dix minutes après, de la teinture d'iode, l'animal est resté tranquille pendant une bonne demi-heure, mais il a été pris ensuite de convulsions tétaniques qui l'ont fait succomber. Il n'en a pas été de même lorsque l'iode avec le chlore ont été administrés immédiatement après un à deux grains de matière vénéneuse, les alcaloïdes ont alors été sans action sur les animaux. Or, comme dans les cas d'empoisonnement il est rare que l'on puisse administrer des secours avant un laps de temps plus court que dix minutes ou un quart d'heure, je regarde les trois antidotes que je viens de citer comme une bien faible ressource dans un cas d'empoisonnement par les alcalis végétaux ; on voit que la recherche d'un antidote puissant reste tout entière à faire, et, tout en regardant les recherches de M. Donné comme un pas fait vers ce but, nous ne saurions considérer celui-ci comme ayant encore été atteint.

Toutes les autres substances proposées ne sont plus maintenant que des modificateurs du système nerveux ; le vinaigre, le café, le camphre, sont dans ce cas. Le vinaigre produit de l'amendement dans les symptômes, toutes les fois qu'il est donné de manière à ne plus être en contact avec la matière vénéneuse. L'eau vinaigrée en lavement est dans le même cas lorsque l'opium ou ses préparations ont été pris par la bouche, et que la totalité du poison a été expulsée. Le camphre est avantageux pour combattre le narcotisme ; mais le café est la substance qui, sans contredit, offre le plus d'utilité : ses effets sont presque merveilleux, soit qu'on l'administre en infusion, soit qu'on le donne en décoction. Nous ajouterons aux exemples que les auteurs ont rapportés à l'appui de son emploi le fait suivant : Il y a cinq ans, un jeune médecin dont l'enfant, âgé environ de onze mois, avait habituellement des coliques, lui donnait des lavements avec le laudanum, dans le but de

les faire disparaître. Un jour il mit dix gouttes de ce médicament dans un quart de lavement, et l'administra à son enfant. Celui-ci tomba bientôt dans le narcotisme le plus complet; en vain on le stimula par des frictions avec l'eau vinaigrée et l'eau ammoniacale, le coma resta le même. Je fus appelé quinze heures après l'empoisonnement; le pouls était lent, la peau offrait une diminution notable dans sa chaleur, les yeux étaient à demi ouverts, fixes, immobiles, les pupilles dilatées, non impressionnables à l'action de la lumière; la respiration rare. Je fis donner un lavement avec une faible décoction de café; à peine un quart d'heure était-il écoulé que peu à peu les mouvements reparurent, l'enfant sortit de sa somnolence, et eut bientôt recouvré sa gaieté et sa vivacité ordinaires.

La marche à suivre, dans un cas d'empoisonnement par l'opium ou ses préparations, est donc celle-ci : 1° Provoquer l'expulsion des restes du poison au moyen de l'eau tiède, les titillations de la luette, l'émétique, ou même le sulfate de cuivre à petites doses. Cette indication est d'autant plus importante à remplir que le temps écoulé depuis l'ingestion du poison est moins considérable. — 2° Faire prendre une dissolution de tannin ou de la décoction de noix de galle, et provoquer ensuite de nouveau les vomissements. — 3° Combattre actuellement les symptômes en raison de leur nature : A, le narcotisme par le café administré en lavement. Soit que l'on emploie une infusion ou une décoction, on les donnera d'autant plus fortes que le sujet sera plus âgé; mieux vaut les employer par l'anus que par la bouche, les effets en sont plus prompts; B, l'eau vinaigrée, la limonade citrique, dans laquelle on aura même exprimé du suc de citron pour la rendre plus active, seront aussi employés avec avantage. On frictionnera l'individu sur toute la surface du corps; on le stimulera, on l'excitera par tous les moyens possibles, on le forcera à marcher; en un mot, on ne l'abandonnera pas à un état de stupeur continuelle. La chaleur de la peau a-t-elle notablement diminué, et la sensibilité s'est-elle affaiblie, on appliquera des sinapismes aux mollets, sur les cous-de-pied; on repassera les membres avec des fers chauds, on mettra un corps chaud à la plante des pieds. Existe-t-il de la fréquence et de la dureté dans le pouls, avec des symptômes de congestion cérébrale, on saignera le malade, et il a été observé que, dans un grand nombre de cas, les saignées ont été très utiles. Telle doit être la base du traitement, qui variera en raison de l'état de la personne empoisonnée.

JUSQUIAME. Jusquiame noire potelée, *hyosciamus niger* (solanées).

Tige haute d'un pied, cylindrique, rameuse, velue, visqueuse et d'un vert sombre, ainsi que toute la plante; feuilles sessiles, anguleuses; fleurs d'un jaune sale et d'une odeur désagréable, paniculées, composées d'un calice grand, en cloche, à cinq lobes aigus, d'une corole infundibuliforme, à cinq divisions inégales, renfermant cinq étamines

inclinées, un style à stygmate en tête; le fruit est une capsule operculée à deux loges; les graines sont petites, verdâtres, pointillées, irrégulières (Mérat). Les émanations de ce végétal paraissent délétères: un homme, dormant dans un grenier où on avait placé çà et là des racines de cette plante, pour en écarter les rats, se réveilla avec des signes de narcotisme. La ressemblance des racines de jusquiame avec de petits panais, a été la source de méprises fâcheuses: un couvent tout entier fut empoisonné par cette racine, qui avait été prise pour celles de la chicorée (Wepfer, *hist. sicutæ*, 250). Les feuilles ont été confondues avec celles de pissenlit et mangées en salade (Navier, *Anc. journ. de méd.*, IV, 215). Les semences sont aussi très délétères: un homme qui en avait pris plusieurs doses de 24 grains, éprouva des convulsions épileptiformes. Il résulte d'expériences faites par M. Orfila, que le suc de jusquiame noire est plus énergique lorsqu'il provient de la plante qui n'est pas encore en pleine végétation; que l'extrait aqueux obtenu par décoction de la plante peu développée ou trop desséchée, jouit à peine de propriétés vénéneuses; que les effets délétères de la jusquiame se manifestent, quelle que soit la manière dont elle a été employée, attendu qu'elle est absorbée; qu'elle ne produit pas d'irritation locale; qu'elle amène une congestion cérébrale, entraînant avec elle une sorte d'aliénation mentale, suivie d'une stupéfaction très marquée. — Geiger et Hesse ont retiré de la jusquiame noire un alcali que l'on nomme hyosciamine; il est en aiguilles incolores, transparentes, soyeuses, groupées ou en étoiles, d'une saveur âcre, semblable à celle du tabac; il est peu soluble dans l'eau, très soluble dans l'alcool et dans l'éther, en grande partie volatil; sa solution aqueuse est alcaline, elle ramène au bleu le papier de tournesol rougi par les acides; la teinture d'iode lui fait prendre la couleur du kermès; la noix de galle le précipite en blanc, et l'hydrochlorate en blanc jaunâtre. Suivant MM. Brault et Poggiale, l'hyosciamine n'existerait pas dans la jusquiame, ou pour mieux dire n'aurait pas encore été isolée, et la substance que l'on désigne sous ce nom ne serait qu'un mélange de plusieurs sels; ils attribuent les propriétés narcotico-acres de la plante à la réunion de ses principes constituants les huiles fixes et volatiles, etc. (*Journal de pharmacie*, mars 1835). Suivant Geiger et Hesse c'est à cette matière que la jusquiame doit ses propriétés délétères et aussi la faculté qu'elle a de dilater la pupille, alors même que ses solutions ont été mêlées avec les substances alimentaires ou avec les fluides des sécrétions et des excrétions. Cette dernière propriété, annoncée par M. Runge, de Berlin, en 1814, et qui est commune à la belladone et au datura stramonium, a été considérée comme un moyen de reconnaître si l'empoisonnement avait eu lieu par une de ces trois substances; mais il est évident que cette donnée serait insuffisante pour résoudre la question, quoiqu'elle pût constituer une indice.

ACIDE CYANHYDRIQUE.

Cyanure d'hydrogène, acide hydrocyanique.

§ 1er. Il existe dans le commerce plusieurs espèces d'acide cyanhydrique, eu égard à leur degré de pureté ou de mélange avec des quantités d'eau plus ou moins considérables. L'un de ces acides est celui que l'on obtient par les procédés de MM. Gay-Lussac et Vauquelin, soit en traitant le cyanure de mercure solide par l'acide chlorhydrique, soit en le mettant en contact avec l'acide sulfhydrique gazeux. Dans ces deux cas, il se forme de l'acide cyanhydrique privé d'eau. Les autres, que l'on prépare avec le bleu de Prusse, le bi-oxide de mercure, l'eau distillée, la limaille de fer et l'acide sulfurique, selon la méthode de Scheèle, ou bien en faisant passer un courant d'acide sulfhydrique dans du cyanure de mercure en dissolution dans l'eau, contiennent, le second, un douzième d'acide cyanhydrique, et le premier, deux fois moins d'acide. Il existe encore plusieurs procédés qui fournissent de l'acide cyanhydrique plus ou moins étendu d'eau.

§ 2. *Caractères de l'acide cyanhydrique pur.* — Liquide, incolore (il se colore en brun, et peut même devenir noir trois ou quatre heures après sa préparation ; quelquefois cependant il ne s'altère qu'après un temps beaucoup plus long. J'en ai conservé d'incolore pendant plus d'un an, il est vrai que j'y avais ajouté un peu d'alcool (dans ces deux cas il est décomposé, du carbone est mis à nu) ; développant une odeur d'amandes amères plus prononcée quand on est placé à une certaine distance de l'acide que lorsqu'on le sent de très près. Une goutte versée sur du papier se volatilise en partie et se solidifie : une portion d'acide enlève alors à l'autre portion toute la quantité de calorique nécessaire pour passer à l'état de vapeur, tandis que la partie non volatilisée a perdu assez de calorique pour se congeler. Si on élève légèrement la température de cet acide, il se volatilise en totalité. Il s'enflamme à l'approche d'un corps en combustion, soit qu'il se trouve à l'état liquide, soit qu'il existe à l'état de vapeur. Si l'on introduit une goutte d'acide

cyanhydrique dans un verre à expérience, et qu'on sature l'acide par de la potasse en dissolution, la liqueur reste incolore; si on y verse quelques gouttes d'un mélange de proto et de persulfate acide de fer, il se forme une coloration d'un bleu verdâtre (bleu de Prusse), mêlée à un précipité rougeâtre (sesquioxide de fer). En ajoutant une ou deux gouttes d'acide chlorhydrique dans le mélange, le précipité rougeâtre est dissous, et il reste le bleu de Prusse (protocyanure et sesquicyanure de fer) sous forme de précipité ou celle d'une simple coloration. A la longue, la coloration devient plus intense par le contact de l'air, et le dépôt s'effectue. Un pareil mélange d'acide cyanhydrique et de potasse, mêlé à du sulfate de cuivre dissous, donne un précipité blanc jaunâtre qui, traité par quelques gouttes d'acide chlorhydrique, devient blanc. Ce précipité pulvérulent, mais sous forme d'une poudre assez grosse, est peu soluble dans l'eau; en sorte qu'en y ajoutant de l'eau distillée, on obtient un liquide plus ou moins blanc dans lequel se déposent les portions du précipité qui ont plus de volume, et qui, par cela même, viennent former au fond du vase un dépôt pulvérulent très blanc. Ce précipité est toujours abondant, quoiqu'on ait agi sur des quantités d'acide infiniment petites; en sorte que ce mode d'expérimentation devient une des pierres de touche de l'acide cyanhydrique. M. Lassaigne, qui l'a fait connaître, assure qu'il peut servir à démontrer la présence de cet acide dans une liqueur qui n'en contiendrait qu'un vingt-millième de son poids; tandis que le persulfate de fer ne pourrait déceler sa présence que dans un liquide qui en renfermerait une quantité double. M. Lassaigne fait observer que la formation du bleu de Prusse est d'autant plus évidente que l'acide cyanhydrique, la potasse et le mélange de proto et de persulfate sont restés plus long-temps en contact; tandis que le précipité obtenu avec le sulfate de cuivre devient de moins en moins prononcé par le contact, et finit par disparaître; aussi, l'eau laiteuse obtenue reparaît-elle extrêmement limpide au bout d'une demi-heure ou de trois quarts d'heure. Enfin, si l'on verse une goutte d'acide cyanhydrique dans du nitrate d'argent, on obtient immédiatement un précipité blanc, cail-

lebotté, lourd, insoluble dans l'eau, insoluble dans l'acide nitrique à froid, soluble dans l'ammoniaque. Ce précipité (cyanure d'argent) se distingue de celui que donne l'acide chlorhydrique dans le même réactif, en ce qu'il devient difficilement violet au contact de l'air, et qu'il se dissout très facilement quand on le fait bouillir dans de l'acide nitrique; ce qui n'a pas lieu pour le chlorure d'argent. Le nitrate d'argent, indiqué par M. Gay-Lussac, est le réactif *le plus sensible* pour déceler des atomes d'acide cyanhydrique.

Caractère de l'acide cyanhydrique étendu d'eau. — Il exhale une odeur d'amandes amères; il ne peut plus s'enflammer, à moins que la quantité d'eau soit très faible; cependant, quand il a séjourné pendant quelque temps dans un petit verre à expériences, et que ce dernier a été recouvert, il peut prendre feu dans l'atmosphère du verre, si l'on vient à en approcher un corps en combustion et qu'il ne contienne pas beaucoup d'eau. Cet effet est le résultat de la volatilisation de l'acide et de son mélange avec l'air. L'acide de Scheèle ne prend pas feu à l'approche d'un corps en combustion; il ne cristallise pas spontanément comme l'acide pur; mais il agit comme lui sur les sels de fer et de cuivre, et sur le nitrate d'argent.

M. O. Henry a publié un procédé par lequel on reconnaît les plus petites traces d'acide cyanhydrique, il consiste à transformer par le chlorure de potassium le ferrocyanure d'argent insoluble en ferrocyanate soluble, qui donne avec les sels de fer au maximum un *précipité bleu,* et les sels de cuivre *brun rouge.* Il résulte de ses expériences qu'il a constaté la présence de cet acide même dans des liquides complexes, comme le vin, le bouillon, l'urine, les matières recueillies des intestins; il a pu même reconnaître l'acide cyanhydrique après avoir conservé ces matières quatre ou cinq mois dans des vases à la vérité bien bouchés; d'un autre côté, ayant recherché la sensibilité de ce réactif, il a reconnu qu'elle était égale à 1/40,000ᵉ de dissolution. Enfin, ayant donné trois gouttes de cet acide un peu étendu à trois grenouilles de forte grosseur, les ayant abandonnées pendant deux, quatre et même huit jours, divisées par morceaux et distillées avec de l'eau pure, le produit distillé, traité par

une solution de nitrate d'argent très étendu, a donné un précipité de cyanure d'argent où il a reconnu la présence de l'acide cyanhydrique ainsi qu'il suit :

« Lorsqu'un liquide ou un produit quelconque est supposé » renfermer de l'acide *cyanhydrique*, *soit à l'état liberté*, soit à » l'état de combinaison avec une base, il faut ou le précipiter » de suite par une solution étendue de nitrate d'argent, ou » bien, si le liquide est coloré et mélangé de sels étrangers, le » distiller dans un vase de verre bien propre, en ajoutant de » l'eau seulement dans le premier cas, ou acidulée par l'acide » chlorhydrique dans le second cas ; le composé étant d'a- » vance un peu concentré, on reçoit alors le produit volatile » dans une solution de nitrate d'argent très étendue, et il » se forme bientôt un *précipité blanc caillebotté* qui gagne le » fond du vase ; quand le dégagement ne fournit plus aucun » louche blanc dans le sel d'argent, on arrête l'opération et » l'on sépare le précipité ; on le lave convenablement à l'eau » distillée, puis on le recueille avec soin pour le faire chauf- » fer légèrement avec la moitié environ de son poids de sel » marin, ou de chlorure de potassium ; on laisse refroidir, » puis on filtre ; quelquefois la liqueur est un peu louche par » la présence d'une petite quantité de cyanure alcalin qui dis- » sout du chlorure d'argent ; on ajoute alors dans le produit » filtré une petite quantité d'oxide de fer hydraté verdâtre, » (mélange de proto et de peroxide) ; on filtre de nouveau » après avoir chauffé légèrement, et pour peu que la liqueur » renferme des traces de *ferrocyanate de soude* (tel qu'il s'est » produit dans la réaction du sel marin sur le cyanure d'ar- » gent), on obtient une *coloration bleue* par l'addition de » quelques gouttes de sulfate ferrique ou de perchlorure de » fer. Si le liquide contient une quantité notable de ferro- » cyanate, il se fait de suite un dépôt de bleu de Prusse ; dans » le cas contraire, le précipité a toujours lieu, mais seulement » au bout d'un certain laps de temps. Avec le sulfate cuivrique » on obtient un précipité brun marron ou une teinte rougeâtre.

» En chauffant dans un petit tube le cyanure d'argent sec » mêlé avec son poids de soufre, on obtient un sulfocyanure

» qui, traité par le sel marin dissous dans l'eau, donne une li-
» queur se colorant en rouge cramoisi plus ou moins intense
» avec les sels de fer peroxide; avec le sulfate cuivrique, un
» dépôt blanchâtre lorsqu'on y ajoute un peu de sulfate fer-
» reux. (L'acide cyanhydrique dont s'est servi M. O. Henry
» était préparé par le procédé de Gea Pessina.) » (*Journal de pharmacie*, janvier 1837.)

Mélange d'acides cyanhydrique et de liquides ou de solides végétaux et animaux.

L'acide cyanhydrique n'altère en rien la couleur des liquides dans lesquels il peut être incorporé, tels que le vin, le café, la bière, le lait, etc.; mais, au bout d'un certain temps, tous ces mélanges peuvent acquérir une couleur brune plus ou moins noirâtre, dépendant de la décomposition subséquente de l'acide.

Il en est de même des matières animales avec lesquelles il peut avoir été mêlé.

Analyse. — Si la matière est liquide et peu colorée, on peut la traiter directement par les réactifs, et principalement par le nitrate d'argent. Ce procédé est cependant moins sûr que le suivant, parce que ces liquides peuvent contenir des chlorures, des phosphates ou des carbonates, qui viendraient augmenter la quantité de précipité, et laisseraient à penser que la proportion d'acide cyanhydrique est très considérable.

Il faut distiller le liquide dans un appareil composé d'une cornue et d'un ballon à deux tubulures, dont l'une reçoit le col de la cornue, tandis que l'on adapte à l'autre un tube étroit et très long. Ce ballon doit être enveloppé d'un mélange frigorifique fait avec de la glace et du sel; il faut chauffer modérément la cornue, et ne pas même porter les matières qu'elle renferme à l'ébullition; aussi est-il nécessaire de placer au bain-marie le vase qui contient les matières à distiller. On devra maintenir une température de 70 à 80 degrés pendant une demi-heure environ; il faut ensuite recueillir le produit de la distillation, et agir sur lui avec le persulfate de fer, le deutosulfate de cuivre et le nitrate d'argent, comme nous l'avons dit, ou suivre la méthode proposée par M. Henry. Il y a même de l'avantage à faire communiquer le col de la cornue, par l'intermédiaire d'un tube, dans une longue éprouvette, qui serait remplie de nitrate d'argent : de cette manière, on ne s'expose pas à perdre autant d'acide cyanhydrique.

Dans le cas où la matière est solide, il faut l'étendre d'eau distillée, et la traiter de la même manière; en sorte que ce procédé est applicable à tous les cas : aux matières vomies, à celles contenues dans l'estomac, comme aux parois de cet organe. M. Lassaigne, qui est parvenu à dé-

montrer la présence de cet acide dans le canal digestif d'animaux auxquels il n'en avait fait prendre qu'une quantité infiniment petite, fait observer que c'est toujours dans l'organe où l'acide a été introduit qu'il faut chercher à constater sa présence. Ses expériences analytiques ont été faites dix-huit, vingt-quatre et cinquante-trois heures après la mort.

S'il s'agissait de déterminer la quantité d'acide que renferme un sirop ou tout autre liquide dans lequel on serait sûr qu'il n'a été ajouté que de l'acide cyanhydrique, il suffirait de le précipiter par le nitrate d'argent, et de peser le cyanure obtenu ; mais si on n'était pas certain que des cyanures solubles n'aient pas été employés à sa confection, il faudrait alors fractionner le sirop en deux portions : l'une serait traitée par le nitrate d'argent, et l'autre par la distillation.

Au surplus, rien n'est plus facile que de déterminer la proportion d'acide hydrocyanique obtenu, quand on connaît le poids du cyanure d'argent, sa composition et celle de l'acide cyanhydrique. On y parvient en établissant quelques proportions. Ce procédé a été suivi il y a quelques années par MM. Gay-Lussac, Magendie, Orfila et Barruel, pour constater la quantité d'acide que pouvait contenir un poids donné de sirop. On n'est pas arrivé à un résultat tout-à-fait identique, quant à la quantité d'acide ajouté, puisqu'au lieu de trouver 4 grammes 558 de cyanure d'argent, on n'a obtenu que 3 grammes 75, c'est-à-dire 8 dixièmes de gramme de moins ; mais on a acquis la certitude que le cyanure d'argent provenait réellement de l'acide cyanhydrique contenu dans le sirop.

Voici maintenant les données d'après lesquelles on peut calculer la proportion d'acide cyanhydrique d'après le cyanure d'argent que l'on a obtenu.

Composition du cyanure d'argent :

32,900 cyanogène.
135,160 argent.

Composition de l'acide cyanhydrique :

96,34 cyanogène.
3,66 hydrogène.

A cet effet on recherchera d'abord combien la quantité de cyanure d'argent que l'on a obtenue représente de cyanogène, et l'on dira : 168,60, nombre exprimant la composition du cyanure d'argent, est à 32,90, poids de l'atome de cyanogène qui fait partie de ce cyanure, comme le nombre qui exprime la quantité de cyanure d'argent dans lequel on recherche le poids du cyanogène est à x, poids du cyanogène que l'on cherche. Soit donc que l'on ait obtenu pour résultat de l'opération chimique à laquelle on s'est livré une quantité de cyanure d'argent égale à 100 milligrammes, on établira la proportion suivante :

$168{,}60 : 32{,}90 :: 100 : x = 19{,}51$, nombre qui exprime la somme de

cyanogène qu'il s'agit de transformer en acide cyanhydrique, pour avoir la somme totale de cet acide. A cet effet on dira si 96,34 de cyanogène exigent 3,66 d'hydrogène pour former de l'acide cyanhydrique anhydre, combien faudra-t-il d'hydrogène pour transformer 19,51 de cyanogène en ce même acide? Ce à quoi on arrivera aisément par la proportion suivante :

96,34 : 3,66 :: 19,51 : x = 0,74 d'hydrogène, donc 100 milligrammes de cyanure d'argent représentent 20,25 milligrammes d'acide cyanhydrique.

Action de l'acide cyanhydrique sur l'économie animale.

1° *Acide cyanhydrique pur et liquide.* — Il résulte des expériences qui ont été faites que l'acide cyanhydrique est tellement vénéneux, qu'il suffit d'une goutte placée sur la langue ou sur la conjonctive d'un animal, pour le faire périr après deux ou trois respirations. Une goutte d'acide, mêlée à quatre gouttes d'alcool et injectée dans les veines, tue un chien avec la même rapidité que la foudre.

2° *Acide cyanhydrique en vapeur.* — Les animaux plongés dans la vapeur d'acide cyanhydrique périssent avec une promptitude plus ou moins grande, suivant qu'elle est plus ou moins pure, ou mêlée à une plus ou moins grande quantité d'air. Il est certain que les plus petites portions d'acide volatilisé agissent encore avec une grande énergie. Le hasard nous a mis à même de vérifier ce fait, que MM. Itner, Vauquelin, Coullon et Magendie avaient déjà constaté. Nous préparions un jour de l'acide cyanhydrique par le procédé de M. Vauquelin; pressé par le temps, nous avions fait marcher l'opération assez vite, et immédiatement après avoir luté l'appareil; une des ouvertures laissa échapper de l'acide dans le laboratoire, qui n'était pas très élevé, et bientôt nous éprouvâmes un état de malaise, une céphalalgie *superficielle,* ayant son siége principal vers le sommet de la tête; un sentiment de lassitude avec oppression vers la partie inférieure du sternum. Nous étant transporté dans une pièce voisine et assis sur une chaise, le sentiment de lassitude augmenta; en même temps nous éprouvâmes un fourmillement par tout le corps, suivi d'une tendance à la transpiration. Des bâillements, des pandiculations, des rapports multipliés survinrent. Cet état persista pendant près d'une demi-heure, et se dissipa ensuite graduellement au bout de deux heures; mais le sentiment d'oppression et de gêne vers le tiers inférieur du sternum, ainsi que les bâillements, furent les symptômes qui persistèrent le plus long-temps.

3° *Acide cyanhydrique étendu d'eau, médicinal, ou de Scheele.* — M. Coullon, qui s'est beaucoup occupé de l'action que cet acide exerce sur les animaux et sur l'homme, a pris jusqu'à quatre-vingt-six gouttes de ce poison sans éprouver d'autres symptômes qu'une sécrétion de salive plus abondante, quelques nausées, une accélération de la circulation,

une pesanteur de tête avec céphalalgie qui semblait siéger sous le cuir chevelu du sinciput. Ces symptômes disparurent dans l'espace d'une demi heure; mais une anxiété précordiale qui les avait accompagnés persista pendant six heures. (Tout porte à croire que l'acide cyanhydrique employé par M. Coullon était fort étendu d'eau.)

La science possède plusieurs observations d'empoisonnement par cette substance énergique. L'un des faits les plus complets en ce genre est celui qui a été rapporté dans le tome 1er de la *Revue médicale*, année 1825. Il s'agit d'un médecin de Rennes, qui, après avoir pris impunément deux cuillerées à café d'acide cyanhydrique médicinal, avala, le 5 septembre 1824, à sept heures du soir, une pareille dose d'acide en deux fois, et à quelques secondes d'intervalle; il avait fait un dîner copieux cinq heures auparavant. A peine sorti de l'officine où il avait avalé le poison, il ressentit à la tête une sorte d'ébranlement qui lui fit soupçonner les accidents auxquels il allait être en proie. Rentré dans la pharmacie, il tombe comme un homme frappé d'apoplexie foudroyante. Perte subite de connaissance, de mouvement et de sentiment; face vultueuse et comme gonflée, ainsi que le cou; pupille fixe, dilatée; trismus, couché en supination; difficulté croissante de respirer; respiration bruyante et râleuse; froid des extrémités; odeur d'amandes amères s'exhalant de la bouche; petitesse extrême du pouls; bientôt renversement du tronc en arrière, puis convulsions violentes, dans lesquelles tout le corps se roidit, en même temps que les bras se tordent et se contournent en dehors. Cet état persista pendant deux heures et demie, au bout desquelles le malade commença à recouvrer connaissance. Plusieurs jours après il entra en convalescence.

L'administration du sirop de l'ancien Codex a causé la mort de sept épileptiques. Un médecin de Bicêtre, ayant obtenu en ville des résultats avantageux de l'emploi du sirop d'acide cyanhydrique de M. Magendie (contenant un cent-vingt-neuvième d'acide), à la dose d'une demi once et même d'une once, le prescrivit dans cet hôpital. On fit prendre au contraire à chaque malade deux gros soixante-quatre grains de sirop composé d'après la formule du Codex (il renfermait un dixième d'acide; les deux gros soixante-quatre grains contenaient donc cinq grains soixante-quatre centièmes d'acide concentré). L'élève appelé à donner des soins aux malades durant le court espace de temps qui s'est écoulé entre l'administration du médicament et le moment de la mort, a rapporté qu'étant arrivé sept minutes après l'ingestion du sirop, il trouva les sept épileptiques étendus sur leur lit. Chez tous, les mêmes symptômes avaient eu lieu; perte absolue de connaissance et convulsions. L'un d'eux avait éternué plusieurs fois; il n'a pas pu savoir si ce phénomène s'était manifesté chez d'autres malades. Au moment où il les vit, les convulsions venaient de cesser; la perte de connaissance était complète, la respiration bruyante et agitée, la bouche écumeuse, le

corps couvert de sueur, le pouls dans un état de fréquence marquée; bientôt à l'excitation générale succéda un affaissement dont la marche graduelle, quoique rapide, ne s'arrêta qu'à la mort. Les mouvements respiratoires diminuèrent de fréquence et d'étendue; le pouls, naguère excité, présenta une lenteur et une faiblesse à chaque minute plus inquiétante; la sueur devint froide, ainsi que les extrémités, et la mort survint. Chez quelques malades, la face et les téguments du crâne avaient été fortement injectés; chez d'autres, elle avait été très pâle; la pupille était en général médiocrement dilatée.

Il ne paraît pas qu'il y ait eu de vomissements; l'un des malades a seulement fait de violents efforts pour vomir à une époque peu éloignée du moment de la mort.

On voulut faire prendre aux malades des bains de pied très chauds; la plupart expirèrent avant l'administration de ce moyen : l'épileptique qui vécut le plus long-temps, ayant laissé mettre ses pieds dans l'eau chaude, fut pris quelque temps après, et tout-à-coup, de convulsions générales très violentes, sous l'influence desquelles il s'élança hors du seau par un mouvement extrêmement brusque. Il sentit manifestement l'impression de l'eau; car, pendant le moment qui précéda ses convulsions, sa figure exprima de vives douleurs, la respiration devint plus accélérée; la face, les conjonctives et toute la tête s'injectèrent au plus haut degré. M. Murat ayant jugé qu'une saignée était indiquée, la veine fut largement ouverte : il s'en écoula un sang noir et très liquide dont le jet cessa au moment de l'affaissement des parois de la veine distendue par l'effet de la ligature. On s'efforçait de le faire couler à l'aide de frictions exercées de bas en haut et d'ablutions avec l'eau chaude, lorsqu'on s'aperçut que le malade n'existait plus. Le premier malade est mort après quinze ou vingt minutes : le septième a vécu trois quarts d'heure.

(Ces faits sont extraits d'une note manuscrite donnée à M. Adelon, l'un des médecins experts dans cette affaire, par l'élève qui a soigné ces malades au moment des accidents. M. Adelon a bien voulu me la communiquer.)

L'ouverture du corps des sept malades a fait connaître les altérations suivantes. Tous les gros vaisseaux du système veineux étaient gorgés d'un sang très fluide et très noir; les poumons contenaient une grande quantité de sang; la membrane muqueuse des bronches et de la trachée était fort injectée; les traces de phlegmasie du canal digestif étaient en général peu marquées. On apercevait un développement notable des cryptes muqueux; des plaques rouges, disséminées çà et là le long de la surface interne de l'estomac et des intestins avec une injection des vaisseaux veineux qui se rendent à ces organes. Les vaisseaux du cerveau participaient de l'état du système veineux. Aucun organe ne développa l'odeur d'amandes amères : cette odeur ne fut pas sensible pour

MM. Adelon, Marc et Marjolin, dans les matières contenues dans l'estomac. Cependant, MM. Gay-Lussac et Orfila l'ont constatée dans ces substances huit jours après l'ouverture du corps ; ce qui prouve que, dans un grand nombre de circonstances, il faut une très grande habitude pour l'apprécier.

Tous les animaux, de quelque classe qu'ils soient, reçoivent, de la part de l'acide cyanhydrique, la même influence que l'homme : Schrader, Emmert, Gazan, Ittner, Robert, Dablin, Magendie, Orfila, et principalement Coullon, ont constaté ce fait. Ce dernier a varié ses expériences sur toutes les classes d'animaux. Il résulte de tous ces faits réunis que l'acide cyanhydrique tue dans un espace de temps d'autant plus court qu'il est plus concentré. Quand on porte, d'après M. Magendie, l'extrémité d'un petit tube trempé légèrement dans un flacon d'acide cyanhydrique concentré sur la langue d'un chien robuste, deux ou trois grandes inspirations ont lieu, et l'animal tombe roide mort. On obtient le même résultat en plaçant l'acide sur la conjonctive. Que si l'acide est étendu d'eau, et si on le fait avaler à une dose égale, quoique sous un volume plus grand, les symptômes se développent plus lentement ; quelques minutes s'écoulent entre le moment de l'ingestion du poison et leur apparition ; ils consistent dans des vertiges, de la difficulté de respirer, un accroissement des battements du cœur, auxquels succèdent des mouvements tétaniques, et presque toujours l'opisthotonos et une insensibilité générale. Un état d'affaissement suit l'état de contraction, qui reparaît bientôt avec plus d'intensité, en laissant des intervalles plus ou moins longs ; et après plusieurs périodes successives de contracture et d'affaissement, l'animal meurt dans ce dernier état.

Le véhicule dans lequel se trouve l'acide paraît exercer quelque influence sur son énergie. Ainsi l'alcool et l'éther, en lui conservant toutes ses propriétés, semblent faciliter son mode d'action.

La partie du corps par laquelle il est introduit modifie singulièrement l'apparition des symptômes. Injecté dans les veines, il tue comme la foudre ; appliqué sur les membranes muqueuses, il détermine la mort un peu moins promptement. Il paraît agir avec moins d'énergie quand il est injecté dans le rectum que lorsqu'il est introduit dans l'estomac. La mort est plus prompte si on l'applique sur une membrane séreuse, à l'exception toutefois des synoviales. S'il est placé dans une plaie, les accidents se développeront d'autant plus vite que la partie où la plaie existe sera plus rapprochée des principaux organes de la circulation et de la respiration. On peut même retarder ses effets, et quelquefois les arrêter, en pratiquant une ligature entre la plaie et le cœur. Les jeunes animaux sont plus impressionnables que les vieux, et les femelles plus que les mâles. (Coullon.)

L'acide cyanhydrique est donc le poison le plus violent que l'on connaisse, et l'on ne saurait apporter trop de soins dans son adminis-

tration. On a pu voir que le sirop du Codex était formulé de manière à constituer une préparation très dangereuse, puisque une cuillerée à café suffit pour donner la mort. Celui de M. Magendie peut, au contraire, être administré comme tous les autres sirops.

Altérations pathologiques. — Rien n'est moins constant que les altérations des solides que détermine l'acide cyanhydrique. Il n'en produit pas de notables si la mort est très prompte ; mais, dans le cas où elle a lieu au bout de quelques heures, les uns pensent qu'il y a alors constamment des traces de phlegmasie dans le canal intestinal ; les autres, au contraire, ne les regardent que comme accidentelles. Ce qu'il y a de certain, c'est que ce poison n'est pas sensiblement caustique, et qu'il ne produit pas la mort par suite des altérations qu'il développe dans les parties où il est placé, mais bien par le fait de son absorption et de son action sur le système nerveux en général, et peut-être sur le sang. Une altération observée par presque tous les expérimentateurs, c'est la fluidité du sang et sa couleur plus foncée. Telles sont aussi la congestion pulmonaire et la congestion cérébrale. Enfin, les organes dans lesquels il a été introduit, et quelquefois toutes les autres parties du corps, répandent une odeur très manifeste d'amandes amères.

Traitement. — Il est peu de poisons pour lesquels autant d'antidotes aient été proposés et aussi infructueusement. Lait, albumine, ammoniaque, sous-carbonate d'ammoniaque, potasse, soude, eau de savon, huile d'olive, huile essentielle de térébenthine, chlore, thériaque, infusion de café et beaucoup d'autres substances, tels sont les contre-poisons tour à tour conseillés, et toujours sans succès.

En 1829, M. Siméon, pharmacien à l'hôpital Saint-Louis, ayant à préparer de l'acide cyanhydrique, imagina de dégager du chlore dans son laboratoire pour éviter les effets des vapeurs d'acide qui pourraient s'y répandre. Le succès répondit à son attente, et, dès lors, il eut l'idée d'employer le chlore gazeux comme antidote ; et, à cet effet, il tenta plusieurs expériences dont je vais donner le résultat (cette idée, neuve pour M. Siméon, avait déjà été émise avant lui, puisque Coullon avait employé cette substance pour combattre cet empoisonnement ; mais il n'en avait pas obtenu de résultat avantageux.) M. Siméon prit un chien de dix-huit livres, lui instilla dans la gueule deux gouttes d'acide cyanhydrique pur. Au bout d'une minute la tête était renversée sur le dos, les membres roides et agités de mouvements convulsifs, insensibilité complète. On arrosa le museau, la langue, les narines et les parties environnantes avec de l'eau chlorée, composée d'une partie de chlore liquide concentrée et de quatre parties d'eau. Au bout d'une heure, quelques efforts inspiratoires permirent d'espérer le succès du traitement. Une heure après, le chien paraissait entièrement rétabli, et mangeait avec appétit. Cette expérience, pratiquée avec les mêmes résultats sur un chat et sur un autre chien, fit considérer ce moyen comme

pouvant être d'une application fort utile. M. Orfila répéta alors ces expériences, et il essaya comparativement les autres contre-poisons proposés jusqu'alors. Voici le sommaire de ses tentatives. Tout ce qu'avait annoncé M. Siméon a été confirmé par lui, et peut être résumé par le passage suivant de son mémoire : « Il résulte de ces faits que, dans les cas où la dose d'acide cyanhydrique est assez forte pour tuer les chiens en quinze à dix-huit minutes, l'eau chlorée les empêche de périr, lors même qu'elle n'est employée que quatre ou cinq minutes après l'empoisonnement. » Nous ajouterons que, d'après les expériences de ce professeur, c'est moins le temps écoulé depuis l'administration de l'acide auquel il faut avoir égard que le moment où l'invasion de tel ou tel symptôme a lieu. Ainsi, on a presque toujours rappelé l'animal à la santé quand on a administré le chlore lorsque les mouvements convulsifs et l'opisthotonos avaient lieu. Mais cette période de l'empoisonnement se montre plus ou moins promptement, suivant la force de l'animal, la dose de poison administrée et son état de concentration plus ou moins grand.

L'ammoniaque liquide, généralement regardée comme un antidote, ne paraît exercer d'influence avantageuse sur les animaux empoisonnés qu'autant qu'on la fait respirer et qu'on ne l'introduit pas dans l'estomac; en sorte que M. Orfila ne la regarde pas comme un contre-poison, mais comme un moyen propre à « guérir l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique, en stimulant le système nerveux profondément affaissé. » Cette conclusion est étayée sur le fait suivant, qu'il a énoncé dans son mémoire. Soit que l'on administre en même temps aux chiens un mélange d'acide cyanhydrique et d'ammoniaque, soit qu'après avoir fait avaler l'acide on attende que les symptômes de l'empoisonnement se soient manifestés pour introduire dans l'estomac l'ammoniaque étendue ou concentrée, les accidents de l'empoisonnement n'en sont pas moins les mêmes, et la mort arrive à peu près à la même époque que si l'ammoniaque n'eût pas été administrée.

Néanmoins, les expériences faites sur les animaux avec l'ammoniaque liquide étendue de douze parties d'eau, c'est-à-dire de l'ammoniaque très affaiblie, démontrent que l'on a pu ramener à la santé des chiens qui avaient pris jusqu'à huit gouttes d'acide cyanhydrique médicinal. Son administration a eu lieu comme celle du chlore. Il faut donc établir qu'à défaut de chlore cette substance peut être employée avec beaucoup d'avantage.

L'infusion de café et l'huile essentielle de térébenthine ne paraissent apporter aucune amélioration sensible dans les symptômes. M. Orfila n'a jamais pu obtenir de la saignée seule le rétablissement complet des chiens empoisonnés. Le docteur Hume en cite cependant un exemple, et comme il paraît certain que les poumons sont le siége d'un engorge-

ment sanguin, elle peut être utile à une certaine époque de l'empoisonnement.

Enfin il restait à connaître les avantages que l'on pouvait retirer des affusions d'eau froide, préconisées par le docteur Herbst. Suivant ce médecin, quelques affusions suffisent pour faire cesser les symptômes morbides qui se développent à la suite de l'administration d'une dose de poison incapable de donner la mort; et, dans le cas contraire, elles ramènent à la santé les animaux qui sont dans la troisième période de l'empoisonnement, si elles sont suffisamment multipliées. M. Orfila a traité de cette manière cinq chiens : les quatre premiers sont morts, malgré les affusions; ils avaient pris six, huit et dix gouttes d'acide. Le cinquième, qui la veille avait déjà été empoisonné par l'acide et guéri avec de l'eau chlorée, prit successivement une première dose de neuf gouttes, une deuxième de six gouttes, une troisième de quatre gouttes; et comme la veille on lui en avait fait avaler vingt-sept, on pensa avec raison que ces diverses doses, administrées à divers intervalles, n'étaient pas suffisantes pour le tuer, et que les affusions avaient seulement hâté sa guérison. Deux jours après, on lui donne douze gouttes d'acide : aucun accident notable au bout de trois minutes. Nouvelle administration de dix gouttes : symptômes d'empoisonnement, affusions et guérison. Le lendemain à midi six minutes, seize nouvelles gouttes d'acide : accidents à midi quatorze minutes, et guérison sans aucun moyen. Aussitôt après, huit gouttes d'acide; on attend trois minutes après le développement des accidents pour administrer les affusions, et la mort survient, malgré quatre seaux d'eau employés en trois quarts d'heure, après quoi on jugea convenable de les suspendre. Ces expériences ne justifient pas l'importance donnée aux affusions par M. Herbst dans le traitement de l'empoisonnement par l'acide cyanhydrique, cependant M. Orfila a cru devoir donner sa sanction à leur usage. J'avoue que, malgré les conclusions favorables aux affusions que M. Orfila tire de ses expériences, nous ne pourrions les admettre, si nous n'avions pas pour les appuyer celles du docteur Herbst.

En résumé, l'eau chlorée est, de tous les moyens, le meilleur; après lui, l'ammoniaque et les affusions d'eau froide, puis la saignée. Nous pensons donc que, dans un cas d'empoisonnement, la première chose à faire est l'inspiration du chlore. On prendra une éponge, on l'imbibera d'une dissolution de chlore, étendue de quatre à cinq parties d'eau; on placera cette éponge sous le nez et devant la bouche du malade; on la promènera sur les joues et le menton, en ayant soin de ne pas trop multiplier les inspirations, dans la crainte de porter une excitation trop grande sur les organes de la respiration. Je ne pense pas qu'il soit nécessaire d'administrer de l'émétique, à moins que la quantité du liquide avalé ne soit considérable. Dans le cas contraire, l'absorption est trop

prompte pour qu'on ait le temps de déterminer des vomissements. D'ailleurs, souvent le malade ne pourra pas avaler, et l'on perdra du temps. A défaut de chlore, l'eau ammoniacale, les affusions d'eau la plus froide possible, sur la tête et la colonne vertébrale, la glace même, ne peuvent être que fort avantageuses. Quant à la saignée, elle ne doit être pratiquée que lorsque la respiration commence à se rétablir, et qu'elle est fort embarrassée, que la figure conserve une teinte violacée, et que le sujet est vigoureux. Une fois les premiers accidents dissipés, on n'aura presque jamais à combattre d'accidents inflammatoires; ce sera presque toujours, au contraire, un état d'affaissement, qui se prolongera pendant un temps plus ou moins long, et qui finira par céder peu à peu.

Laurier-cerise. *Prunus lauro-cerasus* (rosacées).

Arbre de médiocre grandeur, feuilles ovales, lancéolées, fermes, coriaces, d'un vert luisant en-dessus; fleurs blanches, en longues grappes, répandant une odeur d'amandes amères, et une autre odeur nauséeuse analogue à celle du séné. — Le laurier-cerise doit ses propriétés vénéneuses à deux substances: l'acide cyanhydrique et une huile essentielle particulière. — *Caractères de l'huile de laurier-cerise.* — Elle est jaune fauve, si elle est récente; jaune foncé, si elle est ancienne, exhalant l'odeur d'amandes amères; plus pesante que l'eau, très soluble dans ce liquide : ne troublant point le nitrate d'argent, à moins qu'on ne l'ait fait bouillir dans une dissolution étendue de potasse, qui détermine le développement d'acide cyanhydrique et forme un précipité blanc avec le nitrate d'argent. — *Eau de laurier-cerise.* — Les feuilles de laurier-cerise contiennent du tannin, de la chlorophylle, de l'extractif et *un principe amer* sur lequel Winckler a fait des remarques du plus haut intérêt, possédant des propriétés analogues à l'amygdaline, qui, comme on le sait, transforme l'émulsine en acide prussique et en essence d'amandes amères. Mais les feuilles de laurier-cerise contiennent, en outre, de l'acide cyanhydrique et un peu d'huile volatile toute formée.

L'huile volatile de laurier-cerise est très vénéneuse, possède les mêmes propriétés que l'huile d'amandes amères, et c'est à sa présence dans l'eau de laurier-cerise dont souvent elle n'a pas été séparée que l'on doit attribuer les résultats, qui ont souvent fait regarder cette eau comme un poison énergique. — Des expériences faites par M. Ollivier d'Angers démontrent que quatre onces d'eau distillée de laurier-cerise déterminent la mort des chiens en 10 ou 15 minutes; la même dose produit tous les effets de l'empoisonnement, quoiqu'elle ait été épuisée d'acide cyanhydrique au moyen de la potasse et du sulfate de fer, expériences qui prouvent qu'elle contient deux genres de substances délétères. Cette eau renferme non seulement de l'acide cyanhydrique libre, mais encore les éléments de cet acide; car, si après

l'avoir épuisé au moyen de la potasse et du sulfate de fer, on y ajoute quelques gouttes de dissolution de potasse et qu'on la chauffe, il se forme une nouvelle quantité de cyanure de potassium, capable de précipiter le sulfate de fer. M. Fouquier a cependant administré ce liquide à une dose énorme (une chopine par jour), sans qu'il en soit résulté ni bien ni mal ; je l'ai donnée à la dose de deux onces sans obtenir d'effet : il est probable que ces eaux distillées n'étaient pas bien préparées. L'extrait aqueux de cette plante n'est pas ou n'est que peu vénéneux ; ce qui tient probablement à ce que, pendant sa préparation, l'acide cyanhydrique et l'huile essentielle ont été volatilisés. — *Caractères chimiques de l'eau distillée de laurier-cerise.* — Odeur d'amandes amères, précipitant en blanc le nitrate d'argent, précipité de cyanure d'argent, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique à froid ; soluble dans l'acide nitrique bouillant ; elle donne du bleu de Prusse quand on la traite par la potasse et un mélange de proto et de sesquioxide de fer ; elle a la faculté de reproduire de nouveaux précipités quand on l'a fait bouillir après l'avoir déjà épuisée par les réactifs ci-dessus. — Les symptômes que détermine l'eau distillée de laurier-cerise sont tout-à-fait analogues à ceux qui résultent de l'acide cyanhydrique.

Huile d'amandes amères, incolore, limpide, odeur d'amandes amères, d'une saveur brûlante et aromatique, soluble dans les acides nitrique et sulfurique, indécomposable par la chaleur, volatile. Les amandes amères contiennent une substance particulière nommée amygdalène, qui jouit de la propriété de changer l'émulsine en acide cyanhydrique et une huile volatile. Cette huile est incolore et jouit de propriétés très vénéneuses.

LAITUE VIREUSE, *lactuca virosa* (chicoracées).

Haute de quatre à six pieds, tige dressée, rameuse dans sa partie supérieure, cylindrique, glabre, feuilles semi-amplexicaules, les inférieures très grandes, obtuses, denticulées, ayant les nervures de la face inférieure épineuses, les supérieures plus petites, aiguës et pinnatifides ; fleurs jaunes, disposées en panicules rameuses à l'extrémité des branches ; involucre cylindrique, formé d'écailles lancéolées, imbriquées et dressées. — Le phorante (réceptacle) est nu, plane, portant environ 20 à 25 fleurs hermaphrodites, semi-flosculeuses ; fruit ellipsoïde très comprimé, bordé d'une membrane saillante et couronné par une aigrette soyeuse, stipitée, formée de poils blancs nacrés et articulés (Richard). — L'administration de la laitue vireuse chez l'homme laisse beaucoup de vague relativement à ses qualités délétères, puisqu'on a pu administrer près de trois gros de son extrait par jour ; une livre et demie de feuilles fraîches de laitue vireuse n'a produit aucun effet nuisible à un chien, dans les expériences qui ont été faites par M. Orfila ;

mais deux gros d'extrait ont toujours fait mourir ces animaux. L'extrait provenant du suc évaporé a une action beaucoup plus énergique que celui que l'on obtient par l'ébullition des diverses parties de la plante dans l'eau. Les symptômes développés par ce poison sont les mêmes que ceux de l'opium.

SOLANINE.

Principe que l'on trouve dans les baies de morelle (*solanum nigrum*), de douce-amère, dans les tiges de cette dernière plante (M. Desfosses); dans les fruits de solanum mammosum (M. Morin), et dans les baies du solanum verbascifolium (MM. Payen et Chevallier). Pulvérulente, blanche, opaque, quelquefois nacrée et ressemblant à la cholestérine; d'une saveur légèrement amère et nauséabonde, peu soluble dans l'eau, dans l'éther, dans l'huile d'olives et dans l'essence de térébenthine; très soluble dans l'alcool, offrant la réaction alcaline, n'étant pas rougie par l'acide nitrique; elle se dissout dans les acides et forme des sels dont la potasse précipite la solanine. Elle agit sur les animaux à la manière des substances narcotiques; mais elle détermine en outre des vomissements qui précèdent la somnolence; c'est la matière active des diverses espèces de solanum.

POISONS NARCOTICO-ACRES.

Symptômes développés par ces poisons. — Peu de temps après l'ingestion du poison dans l'estomac, sensation de chaleur, de brûlure à la gorge et dans la région épigastrique; nausées et quelquefois vomissements; tendance au sommeil; état d'immobilité, de stupeur; diminution ou abolition des sens, diminution de la sensibilité; puis agitation, délire, convulsion des muscles de la face, des mâchoires et des membres; pupilles dilatées, ou contractées, ou dans l'état naturel; pouls fort, fréquent, régulier, ou petit, fréquent et irrégulier. — A l'égard de plusieurs autres poisons de la même classe, il se manifeste d'abord un malaise général, une contraction de tous les muscles du corps, à l'instar d'une crampe; la colonne vertébrale se roidit, et se recourbe sur elle-même et en avant, état qui dure quelques minutes pour cesser ensuite, et faire place à un état de calme dont la durée est variable; survient une nouvelle contraction plus forte que la première, dans laquelle la respiration commence à être gênée; elle se suspend dans un troisième accès, qui offre alors les caractères du tétanos complet;

alors l'asphyxie se dessine par la coloration violacée des lèvres, la rougeur violette de la face et de la peau de certains points du corps; puis se montrent en dernier lieu des secousses convulsives, semblables à celles que détermine une décharge électrique, et la mort survient au bout d'un temps très court, mais variable cependant; elle a lieu par asphyxie. Le moindre bruit détermine l'apparition des accès pendant la vie de ces malheureux.

Altérations pathologiques. — Traces de phlegmasie plus ou moins intense des organes digestifs, si le poison a été introduit par la bouche. Plénitude du système veineux, du tissu pulmonaire et des vaisseaux veineux du cerveau; cavités droites du cœur gorgées de sang. Ces poisons ont une double action: 1° celle qui s'exerce localement: elle est irritante; 2° celle qui s'opère sur le système nerveux; elle est généralement du même genre que la précédente, mais elle paraît, pour quelques poisons de cette espèce, agir à la manière de l'opium, c'est-à-dire exercer une action stupéfiante.

Traitement. — Evacuer le poison en provoquant les vomissements ou les selles. (Voyez Opium, p. 609.) Combattre ensuite les symptômes nerveux, en raison de ce qu'ils sont. Ainsi, existe-t-il une excitation générale sans narcotisme, il faut donner l'opium; mais cette médication ne doit pas être en général employée avant d'avoir opéré la déplétion du système sanguin. Les symptômes du narcotisme sont-ils prédominants, employer l'infusion du café et l'eau vinaigrée. Il faut ensuite chercher à faire disparaître la phlegmasie que ces poisons ont développée dans l'appareil digestif, au moyen de la médication antiphlogistique ordinaire.

Scille. Scille maritime, squille, *scilla maritima* (liliacées).

Bulbe ou oignon très volumineux, de la grosseur de deux poings ou du volume d'une tête d'enfant, formé de lames ou squames superposées; les plus extérieures larges, rouges, minces et presque sèches; les plus intérieures blanches, et les moyennes d'un blanc rosé; répandant une odeur très âcre et pénétrante; contenant un suc visqueux sans odeur, très amère et très irritant, qui fait venir des ampoules aux doigts. C'est à un principe reconnu nommé scillitine par M. Vogel, que la scille doit

ses propriétés délétères ; ce principe est blanc, friable, transparent, d'une cassure résineuse, d'une saveur amère, soluble dans l'alcool et ne donnant pas d'acide mucique quand on le traite par l'acide nitrique. M. Tilloy en a retiré un principe piquant très fugace, et surtout une substance excessivement amère, âcre, dans laquelle résideraient les propriétés de la scille et à laquelle on devrait donner, suivant lui, le nom de scillitine. — Les propriétés toxiques de la scille se caractérisent par des vomissements, de la cardialgie, des superpurgations, la violence des battements du cœur, la dilatation des pupilles, la difficulté de la respiration ; en un mot, un état général qui dénote son absorption ; l'inflammation qu'elle détermine sur les parties avec lesquelles elle est en contact, quoique assez vive, ne paraissant pas propre à expliquer l'état spasmodique et les convulsions qu'elle est capable de produire.

OEnantre crocata (ombellifères).

Tige assez forte, haute de deux à trois pieds, remplie ainsi que la racine d'un suc laiteux blanchâtre, qui devient d'un jaune safrané quand il est exposé à l'air ; feuilles grandes à pétioles dilatés à la base, trois fois ailés et formés de folioles profondément incisées et à divisions obtuses ; les fleurs sont blanches, serrées les unes contre les autres, les ombelles composées de rayons courts et nombreux, en sorte que les ombellules sont très rapprochées les unes des autres ; l'involucre est formé par plusieurs petites folioles linéaires, ainsi que les involucelles ; les fruits sont ovoïdes, allongés, relevés de côtes longitudinales, et couronnés par les cinq dents du calice et par les deux styles qui sont persistants ; les racines acquièrent quelquefois le volume d'un petit navet, circonstance qui, dans quelques cas, a été la source d'erreurs ; les feuilles ressemblent assez à celles du persil et à celles du céleri. — Cette plante est très vénéneuse dans toutes ses parties ; son suc surtout jouit d'une grande âcreté, puisque, au rapport de MM. Cormerais et Pihan-Dufaillay qui en ont fait l'analyse, l'homme qui fut chargé de la râper pour ce travail a eu une irritation sur les mains, les bras, avec douleurs lancinantes, et une éruption ortiée avec gonflement de la face, accélération du pouls, etc., phénomènes qui ont duré quinze jours ; un morceau de sa racine, de la grosseur d'une noisette, peut faire périr en une ou deux heures ; il en résulte des taches rosacées sur le visage, la poitrine, de la chaleur à la gorge, de l'aphonie, la perte de connaissance, le frisson, des convulsions ; en un mot, tous les symptômes de l'empoisonnement par les substances narcotico-âcres. L'eau distillée de cette plante ne paraît pas vénéneuse.

Aconit napel, *aconitum* (renonculacées).

Tige de deux ou trois pieds de hauteur, feuilles pétiolées divisées en cinq à sept lobes profonds et incisés ; fleurs violettes formant un long

épi au sommet de la tige, calice pétaloïde irrégulier, formé de cinq sépales inégaux; un supérieur, plus grand, en forme de casque ou de capuchon, est dressé, convexe; deux latéraux, planes, inégalement arrondis; deux inférieurs un peu plus petits, ovales, entiers; corolle formée de deux pétales irréguliers, terminés supérieurement par une espèce de petit capuchon recourbé à son sommet; ces deux pétales sont dressés et cachés sous le sépale supérieur; trente étamines environ; trois pistils; ovaire à une seule loge renfermant une vingtaine d'ovules. — La plante fraîche, appliquée sur la peau, est mordicante et vésicante; mise sur la langue en petite quantité, elle y détermine un sentiment d'ardeur et de douleur qui s'étend jusqu'au pharynx, et qui engourdit toutes ses parties; deux à trois gros suffisent pour produire l'empoisonnement et l'ensemble des symptômes suivants: ardeur brûlante, soif interne, vertige, céphalalgie, vomissements, coliques atroces, fixité des yeux et des mâchoires, petitesse du pouls, respiration précipitée, agitation extraordinaire; sueur froide et mort rapide. Toutes les parties de la plante sont vénéneuses; la racine paraît plus active que les feuilles, et l'extrait résineux plus que l'extrait aqueux; l'extrait provenant du suc évaporé est beaucoup plus énergique; toutes les variétés d'aconit sont vénéneuses.

Ellébore noir, *elleborus niger*, rose de Noël (renonculacées).

Souche ou tige souterraine, horizontale, charnue, comme articulée, noirâtre à l'extérieur, blanche en dedans, donnant naissance par son extrémité supérieure aux feuilles, et par les déférents de sa surface extérieure aux fibres radicellaires, qui sont simples, très allongées, charnues, brunâtres, et deviennent noires en se desséchant; feuilles radicales, hampes de deux à six pouces, supportant une ou deux fleurs roses très amples et penchées. — L'ellébore noir du commerce est par petites souches épaisses, noirâtres, d'où partent beaucoup de petites racines et de radicules à écorce épaisse, dont le méditullium est grisâtre, et se détache assez facilement; il est inodore, d'une amertume très prononcée et d'une saveur très âcre dans son état de sécheresse. Cette racine, récente, contient un principe volatil âcre, dans lequel résident surtout ses propriétés, et que, d'après Murray, on pourrait enlever à l'aide de l'eau en ébullition. Cette plante est vénéneuse pour tous les animaux; elle est essentiellement émétique; elle augmente la sécrétion salivaire; son séjour dans l'estomac amène des douleurs abdominales très intenses, une irrégularité très grande dans la circulation et dans la respiration, qui quelquefois même est douloureuse; une faiblesse marquée des muscles, des convulsions, l'opisthotonos, l'emprosthotonos et la mort; elle enflamme les parties avec lesquelles elle est en contact; elle est absorbée, car elle produit les mêmes effets quand on l'applique sur des plaies à l'extérieur du corps, que lorsqu'on l'introduit à l'intérieur.

VARAIRE, *veratrum album*, varaire blanc, ellébore blanc (colchicées).

Racine de la forme d'un cône tronqué, noirâtre et ridée au-dehors, blanche à l'intérieur, d'une saveur âcre, longue de deux à trois pouces, large d'un pouce, à radicules nombreuses, de trois à quatre pouces de longueur, de la grosseur d'une plume de corbeau, blanche à l'intérieur, et jaunâtre à l'extérieur; elle agit sur l'économie animale comme l'ellébore noir; elle doit ses propriétés aux gallates acides de vératrine qu'elle renferme. Vicat a vu un tailleur et sa femme être empoisonnés pour avoir mangé de la soupe dans laquelle on avait mis de la poudre de cette racine au lieu de poivre. Elle agit comme caustique sur la peau; elle est absorbée, ce que démontre l'application qui a été faite de vingt grains de poudre dans les chairs de la cuisse d'un chien, qui produisit la dilatation des pupilles, des efforts de vomissements, des vertiges considérables, et la mort en sept heures; Hahnemann dit que l'antidote de cette plante est le café.

CEVADILLE, cébadille, *veratrum sabadilla* (colchicées).

Les capsules de ce végétal, seule partie connue et employée dans le commerce, sont longues de trois à quatre lignes, sur une ligne à une ligne et demie d'épaisseur, obtuse du côté du pédoncule, oblongue, à trois coques, à trois cornes, jaunâtre, glabre, inodore, d'une saveur un peu amère; elles sont à trois loges contenant chacune deux semences allongées, noires, un peu ridées, aiguës aux deux extrémités, à plusieurs faces, d'une saveur âcre et même caustique; elle doit ses propriétés vénéneuses à la vératrine et à la sabadilline.

VÉRATRINE.

Alcali découvert en 1829 par MM. Pelletier, Caventou et Meïsner, dans les graines du veratrum sabadilla, dans les racines de l'ellébore blanc et des colchiques, sous forme d'une résine presque entièrement blanche, incristallisable, inodore, mais pouvant provoquer des éternuments très violents, lorsque sa poudre vient à pénétrer dans les fosses nasales, d'une saveur excessivement âcre, fusible, et offrant l'apparence de la cire, se prenant par le refroidissement en une masse transparente de couleur ambrée, très peu soluble dans l'eau, à laquelle elle donne cependant une âcreté sensible, soluble dans l'éther et dans l'alcool; rougissant par l'acide nitrique, puis devenant jaune; l'acide sulfurique la colore d'abord en jaune, puis en rouge de sang, puis en violet. Il résulte des expériences de MM. Andral et Magendie que la vératrine est un poison extrêmement actif, qu'il suffit d'un à deux grains d'acétate de vératrine pour enflammer l'estomac et les intestins d'un chien, déterminer des vomissements et des évacuations alvines; qu'une dose un peu plus forte accélère la respiration, amène le tétanos et la mort. M. Magendie

assure cependant l'avoir donné à un vieillard frappé d'apoplexie à la dose de un grain et demi à deux grains par jour, en commençant toutefois par un quart de grain.

Sabadilline.

Cette substance a été découverte en 1835 par M. Couerbe, dans la cévadille, la racine d'ellébore blanc, le colchique. — Blanche, cristallisée en étoiles solitaires qui paraissent hexaèdres; très âcre, fusible, et prenant alors un aspect résineux et brunâtre; assez soluble dans l'eau, très soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther, formant des sels cristallisables avec les acides sulfurique et hydrochlorique.

Résini-gomme de sabadilline.

Encore appelée par M. Couerbe, qui l'a découverte, mono-hydrate de sabadilline, rougeâtre, très soluble dans l'eau et dans l'alcool, à peine soluble dans l'éther, alcaline, saturant les acides sans former de sels cristallisables, précipitable de sa dissolution par les alcalis, sans se combiner avec eux.

Colchique, tue-chien, veillote, safran des prés, safran bâtard, *colchicum autumnale* (colchicées).

Dans le commerce, il se présente sous la forme d'un corps ovoïde (oignon) de la grosseur d'un marron, convexe d'un côté, et présentant la cicatrice occasionnée par la tige qui en a été enlevée; d'un gris-jaunâtre à l'extérieur, et marquée de sillons uniformes causés par la dessiccation; il est blanc et farineux à l'intérieur, sans odeur et d'une saveur âcre et mordicante (Guibourt); quand il est frais, il contient un suc laiteux et âcre. Ce végétal ne possède pas en tout temps et à toutes les époques de son développement les mêmes propriétés et la même énergie. Il résulte des expériences faites par MM. Pelletier et Caventou, qu'il contient les mêmes principes que l'ellébore blanc, c'est-à-dire de la vératrine à l'état de gallate acide, qui ne se forme qu'à une époque de la végétation, et qui paraît être modifié par la dessiccation, ce qui explique les diverses manières de voir des auteurs au sujet des propriétés actives de cette plante, que quelques uns ont regardées comme fort peu marquées, tandis que, selon les autres, elles ont été considérées comme très délétères; elle renferme en outre une fécule (inuline), substance semblable à l'amidon sous beaucoup de rapports, et capable de servir d'aliment; aussi les oignons de colchique sont-ils mangés sans inconvénient en Carniole pendant l'automne (Fée). MM. Geiger et Hesse y ont en outre découvert un alcaloïde, la colchicine, substance très vénén

BELLADONE, *atropa belladona* (solanées).

Racines vivaces, épaisses et rameuses : tiges de deux ou trois pieds, cylindriques, velues, rameuses ; feuilles alternes, ovales, glabres ou légèrement pubescentes, d'un vert sombre ; fleurs axillaires, solitaires pédonculées, de couleur violette très foncée, ayant un calice campaniforme à cinq divisions, une corolle à cinq lobes égaux, cinq étamines plus courtes que la corolle, un style terminé par un stigmate aplati, reposant sur un ovaire à deux loges polyspermes entourées et appliquées sur un disque hypogyne jaunâtre ; le fruit est une baie arrondie de la grosseur d'une cerise, d'abord verte, puis rouge, puis noire en parfaite maturité. Elle doit ses propriétés délétères à un alcali obtenu à l'état de pureté par M. Main, c'est l'atropine, se présentant sous la forme de prismes à éclat soyeux, d'une saveur amère, soluble dans cinq cents parties d'eau froide ; dans l'alcool et l'éther sulfurique, décomposable par les alcalis à l'aide de la chaleur, soluble dans les acides avec lesquels elle constitue des sels. Sa solution aqueuse précipite en blanc par la teinture de noix de galle, et en isabelle par le chlorure de platine. — Il existe de nombreux exemples d'empoisonnement par cette substance, qui ont eu lieu soit avec du vin coloré par les baies de belladone, soit par ces baies elles-mêmes qui ont été mangées ; c'est ainsi que cent cinquante soldats furent empoisonnés, au rapport de M. Gaultier de Claubry. Cependant il résulterait d'observations faites par M. Gigault, que ces baies ne seraient pas aussi vénéneuses qu'on l'a dit, puisque certains paysans de la Bretagne en mangent en grande quantité, et qu'ils en éprouvent peu d'accidents. — Vertige, faiblesse, délire, hallucinations, défaillance, nausées, hébêtement, dilatations de la pupille, injection de la conjonctive, bouche sèche, impossibilité d'articuler des sons ; pouls petit, faible, lent ; diminution de la sensibilité de la peau, état comateux plus ou moins prononcé avec soubresauts des tendons, tel est l'ensemble des symptômes qu'elle détermine. Toutes les parties de la plante sont, du reste, susceptibles de les produire. L'extrait, préparé avec le suc évaporé à une douce chaleur, est beaucoup plus vénéneux que l'extrait ordinaire du commerce. Cette substance est absorbée ; car l'urine des animaux auxquels on l'a fait prendre est capable d'amener la dilatation de la pupille ; une demi-once d'extrait fait périr les chiens (Orfila). — Evacuer le poison en provoquant les vomissements, combattre les symptômes nerveux auxquels elle donne lieu en raison de ses symptômes, et traiter l'irritation gastro-intestinale qui est la suite de son ingestion dans l'estomac, telles sont les trois conditions à remplir dans le traitement.

DATURA STRAMONIUM, pomme épineuse, stramoine, endormie (solanées).

Tige haute de deux à trois pieds, cylindrique, creuse intérieure-

ment, glabre; feuilles larges, alternes, pétiolées, anguleuses, fleurs grandes, solitaires; corolles grandes, blanches ou lavées de violet; son tube, plus long que le calice, va en s'évasant insensiblement pour former le limbe: cinq étamines; son fruit est une capsule du volume d'une noisette à quatre loges polyspermes, hérissée en dehors de pointes roides, et contenant un grand nombre de graines réniformes, brunes, à surface chagrinée. — Elle paraît devoir ses propriétés actives à la daturine, alcali végétal découvert par MM. Geiger et Hesse, qui se présente sous la forme de prismes incolores très brillants et groupés; d'une saveur d'abord amère, puis âcre comme celle du tabac; soluble dans deux cent quatre-vingts parties d'eau froide et dans soixante-douze d'eau bouillante; très soluble dans l'alcool, moins soluble dans l'éther; capable de former des sels très bien cristallisés avec les acides, et produisant sur la pupille les mêmes effets que la belladone. — Le datura stramonium agit à la manière des poisons narcotico-âcres; c'est une substance fort active, et toutes les parties de la plante présentent une grande énergie. Elle a été la source de plusieurs méprises, et nous avons eu dernièrement l'occasion d'en constater une de ce genre. Le mari et la femme étant tous deux enrhumés, vont consulter un pharmacien, qui leur donne par erreur environ quatre gros de datura stramonium, qui devait servir à faire une infusion. On en mit un gros à peu près dans une grande théière qui pouvait contenir un litre d'eau; la femme boit un verre de tisane après être entrée dans le lit; cinq minutes s'écoulent, le mari prend un pareil verre de tisane et va pour se mettre au lit, lorsqu'il trouve sa femme agitée, exécutant des mouvements insolites, le regard fixe, étonné, et ne répondant pas à ses questions; elle ressentait alors, nous a-t-elle dit, un feu qui lui montait à la tête ainsi qu'une chaleur très vive dans l'estomac. Il se manifeste alors des nausées, des envies de vomir et des vomissements. Le sieur T... quitte sa femme pour aller chercher du secours; mais il avait fait à peine quelques pas pour gagner la porte de sa chambre, qu'il éprouvait déjà une faiblesse très marquée dans les jambes avec un malaise général; bientôt les forces lui manquent, et pour descendre une vingtaine de marches, il est obligé de s'asseoir et de se laisser glisser sur l'escalier: alors, il n'a que le temps d'articuler quelques sons, et il tombe sans connaissance. Des vomissements réitérés, un état de torpeur continuel, de l'agitation, la perte presque absolue des sens, une tendance très grande au sommeil, tels furent les symptômes qui se manifestèrent pendant huit heures chez le mari, et pendant treize heures chez la femme, au bout duquel temps ils reprirent connaissance; mais la dame T... conserva une irritation gastrique assez intense, qui persista pendant un mois. Que l'on juge des effets d'une forte dose de datura stramonium, par ceux résultant d'une infusion si légère! Le datura stramonium, employé en lavements, produit des résultats tout aussi fâcheux.

TABAC, *nicotiana tabacum*, nicotiane, petun (solanées).

Plante d'une odeur vireuse, fétide, d'une saveur amère, âcre, surtout lorsqu'elle est sèche, dont les fleurs sont roses, à calice d'une seule pièce découpé en cinq segments aigus, ayant une corolle monopétale en entonnoir; cinq étamines; une capsule ovoïde à deux loges, contenant un grand nombre de semences très fines; une tige de quatre à cinq pieds, cylindrique, légèrement velue, de la grosseur d'un pouce et pleine de moelle; des feuilles grandes, ovales, lancéolées, sessiles, à sommet aigu, dont la couleur est d'un vert pâle; une racine fibreuse, rarement blanche. Elle doit ses propriétés délétères à la nicotine, alcali découvert par Cerioli de Crémone, et étudié par Vauquelin, Posselt et Riémann. Elle est liquide, transparente, incolore ou presque incolore, d'une odeur qui rappelle celle du tabac, d'une saveur âcre et brûlante, très miscible à l'eau et à l'éther, capable de fournir des sels d'une saveur analogue au tabac, volatile au-dessous du point d'ébullition. Elle précipite un grand nombre de dissolutions métalliques, telles que celles d'argent, de mercure, d'étain, d'antimoine, de manganèse, en blanc; celle de fer, en vert; de cobalt, en pourpre; celles d'or et de platine, en jaune. Elle brunit le papier de curcuma, mais cet effet n'est pas permanent, il disparaît peu à peu. (*Journ. de pharm.*—Juin 1836.) Une goutte de cette substance peut tuer un chien; elle provoque des éternuments extrêmement forts. La plante elle-même et ses diverses préparations produisent tous les symptômes des poisons narcotico-âcres, et, entre autres phénomènes particuliers, des vomissements opiniâtres et un tremblement général; elle est absorbée; elle agit plus rapidement quand on l'introduit dans l'anus que dans l'estomac.

DIGITALE POURPRÉE, *digitalis purpurea* (scrophulariées).

Racines allongées, garnies de fibriles nombreux : tige de deux à trois pieds, cylindrique, simple; feuilles alternes, pétiolées, ovales, aiguës, denticulées, d'un vert clair en dessus, blanchâtres et tomenteuses en dessous, ayant quelque ressemblance avec celles du bouillon blanc ou de la grande consoude : fleurs d'un beau rouge pourpre, formant à la partie supérieure de la tige un long épi dans lequel les fleurs sont toutes penchées et tournées d'un seul côté; calice monosépale, partagé en cinq lanières, corolles monopétales, partagés en cinq lobes irréguliers; quatre étamines didynames dont les anthères sont formées de deux loges arrondies; ovaire à deux loges contenant beaucoup d'ovules; le fruit est une capsule ovoïde qui s'ouvre lors de sa maturité en deux valves. Le principe de cette plante n'est pas encore bien connu : MM. A. Leroyer, Dulong d'Astaford et Pauquy ont chacun donné le nom de digitaline à une substance dont les propriétés sont différentes; celle qui a été décrite par ce dernier chimiste est sous forme d'aiguilles

blanches, cristallines, d'une saveur âcre, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther, tandis que les deux premiers n'ont obtenu qu'une matière plus ou moins foncée de couleur, poisseuse, et ne prenant la forme cristalline que dans certaines circonstances. Suivant M. Poggiale la digitaline, à qui l'on attribue l'action propre de cette plante, n'existerait pas, ce ne serait qu'un mélange de sels. — Toutes les parties de la plante jouissent de propriétés vénéneuses assez énergiques; la poudre est, suivant M. Orfila, moins active que l'extrait aqueux, et celui-ci moins que l'extrait résineux; mais il y a lieu de croire, d'après les observations faites chez l'homme, que la poudre de digitale peut offrir une énergie différente suivant le mode de préparation et de conservation de la plante. Elle agit directement sur les contractions du cœur, qu'elle ralentit, ou qu'elle accélère, au contraire, dans quelques cas; elle exerce une influence très grande sur le système nerveux; à haute dose, elle jette les malades dans un état de coma et un affaiblissement extrêmes, ou produit au contraire des convulsions.

Grande cigue, ciguë officinale, *conium maculatum*; *cicuta major* (ombellifères).

Racine bisannuelle, analogue, pour la forme, à celle d'un petit navet, blanche, chevelue, offrant des stries circulaires nombreuses de grosseur du doigt indicateur, contenant, la première année, un suc blanc qu'elle ne renferme pas la seconde; tige herbacée, de deux à quatre pieds de hauteur, cylindrique, striée, très rameuse, présentant des taches d'une couleur pourpre foncée, fistuleuse, feuilles alternes, sessiles, très grandes; fleurs blanches, petites, ombellées; les ombelles composées de dix à douze rayons, avec un involucre de quatre à huit folioles, involucelle formé d'une seule foliole étalée, tournée en dehors, large et profondément trifide; ovaire biloculaire, corolle à cinq pétales étalés, cinq étamines. Toute la plante répand une odeur fétide qu'on a comparée à celle de l'urine de chat. Elle paraît devoir ses propriétés à une matière particulière que M. Brandes a fait connaître, et qu'il a nommée conéine, ou cicutine, ou conicine, matière qui a été obtenue à l'état de pureté par M. Ossian Henry. M. Giesecke avait retiré de la ciguë un produit alcalin d'une odeur vireuse, qui, à la dose d'un demi-grain, avait fait périr un lapin; il avait été extrait des graines (Mérat et Delens): toujours est-il que plusieurs exemples d'empoisonnement par la grande ciguë, et des expériences faites par M. Orfila sur les animaux, prouvent que cette substance agit à la manière des poisons narcotico-âcres.

Cigue aquatique, *cicutaria aquatica, cicutaria virosa* (ombellifères).

Racine assez grosse, blanchâtre et charnue, creusée de lacunes ou

cavités remplies d'un suc laiteux et jaunâtre; tige de deux à trois pieds, cylindrique, rameuse; feuilles très grandes, tripinnées, folioles lancéolées; ombelle située à l'extrémité de la tige, composée de dix à quinze rayons presque égaux; fleur petite et blanche, pétales étalés en roses; fruit globuleux presque didyme, et offrant, sur chacune de ses faces latérales, cinq côtes peu saillantes : c'est une des plantes les plus nuisibles de la famille des ombellifères; elle est plus délétère que la grande ciguë; elle enflamme l'estomac, amène des convulsions horribles et le tétanos, ainsi que les poisons narcotico-âcres.

Petite cigue, *œtusa cynapium* (ombellifères).

Elle a de l'analogie avec le cerfeuil; elle en a moins avec le persil, et elle croît avec eux. Elle s'en distingue facilement, 1° par son odeur nauséeuse, quand on vient à la frotter entre les doigts; 2° parce que les ombelles du persil sont toujours pédonculées et souvent garnies d'une collerette à une seule foliole; les ombelles de la petite ciguë sont dépourvues de collerette générale; 3° les feuilles de la petite ciguë d'un vert noirâtre en dessus, et luisantes en dessous. — *Caractères.* — Racine fusiforme, ramifiée, tige rameuse, cylindrique, fistuleuse, souvent rougeâtre dans sa partie inférieure, trois à quatre pieds de hauteur; fleurs blanches disposées en ombelles planes, formées d'une vingtaine de rayons inégaux; point d'involucre; involucelles de quatre à cinq folioles linéaires, corolles composées de cinq pétales, cinq étamines, deux styles divergents terminés par deux stigmates très petits. Elle est vénéneuse à la manière des poisons narcotico-âcres. — Ses diverses préparations paraissent être absorbées.

Cyanure d'iode (iodure de cyanogène).

Blanc, sous forme de longues aiguilles très minces; odeur piquante, irritant vivement les yeux, et provoquant le larmoiement; saveur très caustique; sans action sur le nitrate d'argent; donnant des vapeurs d'iode quand on le chauffe, et susceptible de produire du bleu de Prusse quand on le traite par la potasse et le sulfate de fer. (Voyez *acide cyanhydrique.*) Il résulte d'expériences faites par Scoutetten, que, mêlé avec les matières animales dans l'estomac, le cyanure d'iode ne fournit pas les caractères qui dénotent l'existence du cyanogène; mais on peut encore y déceler la présence de l'iode en traitant le liquide par l'acide nitrique et l'amidon; le cyanure d'iode est probablement décomposé en très peu de temps; il agit à la manière des poisons narcotico-âcres, et surtout il exerce son influence dans un espace de temps très court, au point que, dans quelques cas, on n'a pas eu le temps de poser l'animal à terre avant qu'il soit mort; il en faut cinq grains pour tuer les chiens, et un demi-grain pour amener la mort des lapins.

Noix vomique, vomiquier (graine du), *strychnos nux vomica.*

Graine ronde, large de près d'un pouce, aplatie comme des boutons, épaisse de deux à trois lignes, couleur cendrée, offrant de chaque côté et à son centre une sorte d'ombilic, recouverte de soies très courtes; intérieur de la graine corné, blanc demi-transparent, saveur âcre et très amère; sa poudre, de même saveur, a une odeur qui a quelque analogie avec celle de la réglisse; l'acide nitrique lui donne une couleur jaune orangé. Si on la fait bouillir dans l'eau, on obtient un liquide jaunâtre susceptible d'acquérir une couleur plus foncée par l'ammoniaque, et une couleur jaune rougeâtre par l'acide nitrique, qui donne une couleur rouge à la dissolution de la poudre de noix vomique dans l'alcool. M. Orfila ayant eu l'occasion de rechercher la poudre de noix vomique dans l'estomac d'une femme empoisonnée par cette substance, la sépara autant qu'il put des liquides avec lesquels elle était mêlée dans l'estomac; il la soumit à plusieurs lavages à l'eau froide, puis il la fit bouillir dans de l'eau aiguisée d'acide sulfurique, concentra la liqueur par l'évaporation, et la traita ensuite par un léger excès de chaux; il se forma un précipité qui fut lavé, desséché et bouilli à plusieurs reprises avec de l'alcool à 38 degrés, de manière à épuiser le précipité de toute son amertume. La liqueur filtrée et distillée de manière à être amenée à l'état sirupeux, fut traitée par l'alcool froid; il se déposa une poudre grasse composée de strychnine impure qui fut lavée à plusieurs reprises pour lui enlever la matière colorante, puis traitée par l'alcool bouillant. Ce solutum déposa de la strychnine par le refroidissement.

Fève de Saint-Ignace (graine de l'*ignatia amara*).

Grosse comme les olives, arrondie et convexe d'un côté, anguleuse et à trois ou quatre faces de l'autre, substance cornée, dure, brune, recouverte, d'une efflorescence grisâtre, saveur très amère, pas d'odeur (Guibourt).

Upas-tieuté.

Extrait par évaporation du suc d'un végétal sarmenteux, appartenant au genre des strychnos, qui croît à Java, et dont les naturels du pays se servent pour empoisonner leurs flèches. La noix vomique, la fève Saint-Ignace et l'upas-tieuté doivent leurs propriétés vénéneuses à deux alcalis végétaux, la strychnine et la brucine; aussi agissent-elles à la manière de ces deux alcalis.

Strychnine.

En cristaux, presque microscopiques, prismatiques, d'une amertume insupportable, presque insolubles dans l'eau, solubles dans l'alcool

bouillant et hydraté; insoluble dans les huiles fixes, les graisses et l'éther; soluble dans les huiles volatiles, formant des sels cristallisables avec les acides, ne rougissant pas par l'acide nitrique si elle est pure, rougissant si elle est altérée par de la brucine ou par de la matière jaune; elle colore en rouge de vin la dissolution d'acide iodique (iodeux); l'iode n'est pas mis à nu. Suivant M. Notus le sulfo-cyanure de potassium donne lieu dans la solution des sels de strychnine à des cristaux brillants, soyeux, nageant au milieu du liquide, ce qui le différencie de ceux de *cinchonine* et *quinine*, qui offrent de suite des précipités blancs caillebottés abondants : dans les sels de *morphine*, *narcotine* et *vératrine*, on n'obtient qu'un léger nuage floconneux avec la solution de *codéine*, ce liquide d'abord limpide les dépose au bout d'un quart d'heure environ en cristaux nacrés d'un bel aspect.

M. Notus emploie le sulfocyanure de potassium pur préparé de la manière suivante. On chauffe un mélange de 30 parties de cyanure de mercure, 12 parties de potasse caustique et 14 parties de soufre, au-dessus d'une lampe à esprit-de-vin, jusqu'à ce que le mélange soit en fusion; on réduit en poudre la masse noirâtre qui en résulte pendant qu'elle est encore chaude; puis on extrait le sulfocyanure à l'aide de l'alcool absolu, et on évapore à une douce chaleur, jusqu'à un huitième environ, et on laisse cristalliser. (*Journ. pharm.*, 1858, page 192.) Caractère de peu de valeur, mais qui, ajouté aux autres, ne peut que confirmer dans l'opinion émise.

Action sur l'économie animale. — Administrée à petite dose, c'est-à-dire par fraction de grain, à des personnes affectées de paralysies du système musculaire, elle amène d'abord, et après quelques heures de son administration, une sorte d'engourdissement, ou bien un frémissement douloureux des muscles avec chaleur vive et formicante; ou bien encore des secousses passagères, douloureuses, plus ou moins violentes, ou enfin une roideur tétanique de peu de durée, qui n'amène pas de gêne dans la respiration, parfois aussi de l'oppression, de la céphalalgie, une sorte d'ivresse et de somnolence, des nausées, quelques coliques, symptômes parfaitement décrits par M. Tanquerel Desplanches (*Essai sur la paralysie saturnine;* Paris, 1834). Quelques malades n'en éprouvent aucun effet; c'est ce que j'ai observé alors même que j'administrais cette substance à la dose de sept grains par jour; d'autres, au contraire, sont impressionnés par un grain à un demi-grain de strychnine, et même beaucoup moins; car M. Andral lui a vu produire des accidents graves à la dose d'un douzième de grain.

C'est donc un poison très énergique. les symptômes qu'il détermine, quand il est donné à plus forte dose, consistent dans un malaise général, avec roideur de tous les muscles du corps, pendant laquelle la colonne vertébrale est fortement redressée. A cet état de courte durée succède un collapsus accompagné de l'accélération notable de la respiration,

puis un nouvel accès de contracture après lequel l'individu paraît étonné. Ces accès se succèdent à des intervalles de plus en plus rapprochés, en même temps qu'ils deviennent de plus en plus forts, de manière à constituer un tétanos complet pendant lequel il y a immobilité du thorax; et comme la durée des accès devient de plus en plus longue, que la respiration n'a plus lieu, l'axphyxie est imminente et amène la mort; aussi trouve-t-on à l'ouverture du corps toutes les altérations des organes qui l'accompagnent ordinairement.

ÉCORCE DE FAUSSE ANGUSTURE, angusture fine, *brucæa antidysenterica.*

Roulée sur elle-même, compacte, pesante; couleur grise, jaunâtre à l'intérieur, variable à l'extérieur, suivant les différences offertes par l'épiderme: ainsi elle peut être d'un gris jaunâtre parsemé d'excroissances blanchâtres, ou de couleur de rouille, ou tacheté de diverses nuances; odeur presque nulle, saveur très amère; sa poudre est, en général, d'un blanc légèrement jaunâtre; réduite en poudre fine, et épuisée à plusieurs reprises par l'alcool bouillant, elle donne une liqueur qui, évaporée, reprise par l'eau, filtrée, précipitée par l'acétate de plomb, filtrée de nouveau, et traitée par l'acide sulfhydrique, puis évaporée, fournit un résidu qui rougit par l'acide nitrique, et prend une couleur d'un beau violet, si l'on ajoute au mélange du protochlorure d'étain. L'écorce de fausse angusture doit ses propriétés à la brucine, qui est combinée avec l'acide gallique à l'état de sel.

BRUCINE; pseudangustine (Henry et Guibourt).

Solide, cristallisée, en prismes ou en masses feuilletées, ayant de l'analogie avec l'acide borique; d'une saveur très amère, très soluble dans l'alcool, peu soluble dans les huiles volatiles, insoluble dans l'éther et les huiles grasses, et dans l'eau; elle exige 500 parties d'eau bouillante pour se dissoudre; elle rougit par l'acide nitrique et la couleur rouge, devient d'un beau violet par l'addition de protochlorure d'étain. La fausse angusture et la brucine développent tous les symptômes de la strychnine et des végétaux qui la renferment.

TICUNAS, poison américain avec lequel les sauvages de la rivière des Amazones empoisonnent leurs flèches.

C'est un extrait d'une plante inconnue, que l'on croit être une ménispermée grimpante de l'île Mormorette. Fontana, qui l'a expérimentée, dit que son odeur et sa fumée ne font pas mourir; qu'il en faut six à huit gros pour tuer des lapins, des pigeons; qu'appliqué sur l'œil, il ne nuit pas. D'autres expériences faites sur des pigeons par La Condamine prouvent que des oiseaux meurent très rapidement après leur

piqûre à l'aide d'une flèche. Il paraît que lorsqu'il tue, c'est toujours très promptement, quelques minutes, un quart d'heure; qu'il produit des convulsions, des lipothymies, de la somnolence, et même une sorte de léthargie, la perte totale des forces, du mouvement et du sentiment, et que c'est surtout par asphyxie que les animaux succombent; en sorte qu'il agirait principalement sur la moelle épinière.

Woorara, woorora, poison américain du genre des précédents.

Extrait de certaines lianes, dans la préparation duquel paraît d'ailleurs entrer un assez grand nombre de végétaux; il est très vénéneux. Il paraît qu'après son introduction dans l'économie, les animaux deviennent lents, paresseux; les battements du cœur sont rendus plus fréquents, la respiration est accélérée; survient un tremblement peu intense, des convulsions; ils restent étendus sur le dos; les yeux deviennent saillants, et la mort arrive sans fortes convulsions. (Mérat et Delens.)

Curare.

Sorte d'extrait préparé, comme les deux précédents, par les naturels de l'Orénoque, pour empoisonner leurs flèches avec le sucre d'une liane, auquel ils ajoutent celui d'un autre végétal appelé *kiracaguero*, afin de le rendre poisseux. Mêmes symptômes que pour les deux précédents. Il paraît que le sucre est le meilleur moyen à employer pour combattre les effets de ces trois substances vénéneuses, qui agissent en général avec beaucoup plus d'activité quand elles sont introduites dans des blessures, que lorsqu'on les fait prendre par l'estomac.

Camphre.

Solide, blanc, d'une odeur *sui generis*, caractéristique; d'une saveur chaude et piquante; il s'enflamme à l'approche d'un corps en combustion, mais il ne noircit pas en brûlant; il est très soluble dans l'alcool, l'éther, l'acide acétique, les huiles fixes et volatiles, et dans l'acide nitrique.

Dissolution alcoolique; odeur d'alcool et de camphre. Mise dans l'eau, il se forme aussitôt un précipité pulvérulent, blanc, léger, de camphre, dont on peut constater les propriétés — Le camphre détermine la mort des chiens, à la dose de deux à trois gros; les symptômes qu'il développe consistent d'abord dans un état d'abattement, avec suspension de la respiration, ou dans un état d'agitation plus ou moins marqué, pendant lequel il y a un affaiblissement marqué des sens. Cet état n'est que peu durable: dix, douze ou vingt minutes s'écoulent, et bientôt une difficulté plus ou moins grande dans la marche se manifeste, la tête se renverse en arrière; l'animal fait quelques pas, et s'arrête tout-à-coup, ou bien il marche de côté et en décrivant un cercle. Survient un calme

nouveau ; puis tout-à-coup le corps se renverse en arrière comme pour faire la culbute ; tous les muscles sont agités ; le chien jette des cris horribles, de l'écume survient à la gueule ; la langue et les gencives sont livides, la respiration est très difficile, et la mort a lieu le plus ordinairement après une ou deux attaques violentes.

Coque du Levant.

Fruit du *menispermum cocculus*, arbrisseau de l'Inde, volume d'un gros pois, presque rond, déprimé et un peu aplati, de manière à être réniforme. Il est composé, 1° d'une tunique extérieure noirâtre, le plus souvent recouverte de rugosités, et que l'on nomme *brou* ou *écorce;* 2° d'une *coque* blanche, ligneuse, à deux valves recouvertes par la tunique précédente ; 3° d'un placenta central situé de manière à diviser la coque en deux petites loges ; 4° d'une amende blanchâtre ou roussâtre très amère, partagée en deux lobes par le placenta, et qui s'atrophie avec le temps de manière à disparaître. — La coque du Levant doit ses propriétés actives à la picrotoxine.

Picrotoxine.

Substance paraissant être plutôt un acide qu'un alcali, puisqu'elle ne se combine qu'avec quelques acides sans former de sels, et qu'elle s'unit très bien au contraire avec les oxides alcalins; elle est blanche, en aiguilles ou en filaments soyeux, ou en cristaux grenus et mamelonnés ; elle est très amère, soluble dans vingt-cinq parties d'eau bouillante et dans cent cinquante parties d'eau froide ; se dissout dans trois parties d'alcool. L'acide sulfurique, à la température ordinaire, la jaunit peu à peu, puis la fait passer au rouge safrané.—La coque du Levant et la picrotoxine agissent d'une manière énergique sur le système nerveux, et développent les mêmes symptômes que le camphre, mais à une dose beaucoup plus faible. M. Orfila ne les regarde pas comme propres à enflammer les tissus avec lesquels elles sont en contact. MM. Boullay et Goupil les considèrent au contraire comme des substances âcres.

Upas antiar, suc laiteux de l'*anthiaris toxicaria.*

Arbre de la famille des urticées, qui croît à Java. Ce suc est employé dans l'Inde pour empoisonner les flèches. — L'observation et les expériences sur les animaux, faites par MM. Andral, Delile, Magendie et Orfila, démontrent combien cette substance est vénéneuse; il suffit en effet qu'elle pénètre dans une plaie pour qu'elle détermine la mort, lors même qu'elle ne s'y trouve qu'en quantité infiniment petite. La mort est précédée de vomissements réitérés, de convulsions violentes, et d'un état tétanique très prononcé; elle survient dans un espace de

temps fort court, puisqu'il suffit le plus souvent de quelques minutes pour qu'elle ait lieu.

CHAMPIGNONS.

Les champignons intéressent le médecin, 1° comme aliment; 2° comme poison. Nous allons présenter quelques considérations générales sur les caractères qui peuvent servir à distinguer les champignons non vénéneux des champignons vénéneux, sur leur propriété alimentaire, sur leur mode d'action comme poison, sur les effets qu'ils déterminent et sur les moyens d'y remédier. Malheureusement on n'a pas encore pu établir des caractères distinctifs bien tranchés entre les champignons délétères et non délétères. Il y a plus, on est porté à penser que certains champignons, bons à être servis sur nos tables à une certaine époque de leur maturité, peuvent devenir nuisibles un peu plus tard; or il s'écoule si peu de temps entre la naissance d'un champignon et sa maturité, que l'on doit toujours être en garde contre leurs propriétés vénéneuses. Dans les villes cet aliment est moins à craindre que dans les campagnes; d'abord la police entretient à ses frais des inspecteurs qui en surveillent la vente, ensuite presque tous ceux qui sont débités dans les grandes villes sont des champignons de couche. Dans les campagnes, au contraire, on les cultive rarement, et, comme ils croissent très abondamment, dans certaines provinces du Midi, par exemple, les habitants en font leur nourriture habituelle, les conservent même pour l'hiver; et c'est surtout dans le temps consacré aux préparations nécessaires pour leur conservation que les champignons peuvent acquérir des propriétés vénéneuses.

On distingue en général quatre parties dans les champignons: 1° *la tige* ou *stipe*: c'est celle qui fixe le champignon au sol; 2° *le chapeau*, qui n'est qu'un développement de la tige; il est toujours muni, à sa partie concave, de lames ou feuillets qui contiennent les organes reproducteurs; 3° *le voile* ou membrane qui, à la naissance du champignon, unit les bords du chapeau à la tige, et qui se déchire un peu plus tard; 4° enfin *la volva* ou bourse qui enveloppe la totalité du champignon, et

qui se déchire ensuite pour le laisser croître. Ces quatre parties ne se remarquent que sur les champignons les plus complets. Une ou deux d'entre elles manquent souvent, soit par le fait de l'organisation particulière du cryptogame, soit par le fait de son développement. On distingue dans les champignons plusieurs espèces comestibles : la plus commune est le champignon de couche, ou pratelle, *agaricus edulis*, *compestris*. Elle se fait remarquer par son peu de longueur, sa chair ferme et dense, son chapeau arrondi et ramassé sur la tige, ses feuillets ou lamelles roses, ou d'un rouge vineux, quelquefois brun; la facilité avec laquelle on détache la peau qui le recouvre; sa tige très peu renflée à sa base, jamais fistuleuse, même en vieillissant; enfin sa teinte générale, qui est d'un gris cendré. On la confond souvent avec l'*agaricus bulbosus*, *vernus*, ou oronge ciguë blanche. Mais voici les caractères qui les différencient: l'oronge ciguë est communément un peu plus grande; sa *volva* ou bourse l'enveloppe en entier à sa naissance, et ses débris persistent pendant long-temps; ils se font surtout remarquer à la base de son stipe. Ses feuillets sont nombreux et toujours blancs; la pellicule qui recouvre le chapeau s'en détache difficilement; il est souvent recouvert de verrues; sa tige est bulbeuse, renflée à sa base; elle est fistuleuse; sa teinte générale, blanche, ou un peu jaunâtre à son sommet; elle croît principalement dans les bois.

Nous citerons encore, comme espèces comestibles, le cèpe ou *boletus edulis;* l'oronge, *amānita aurentiaca;* la morille, *morchella esculenta;* la chanterelle, *merulius cantharellus;* les menotes ou gyroles, *clavaria coralloïdes;* les diverses espèces de mousserons, *agaricus atbellus*, *tortilis*, *pseudo-mousseron*, et plusieurs autres.

Les champignons vénéneux sont les suivants :

GENRE AMANITA. — *Fausse oronge.* — Chapeau de cinq à sept pouces, d'abord convexe, ensuite presque horizontal, de couleur rouge écarlate, tacheté de tubercules, verrues blanches. Le pédicule, de deux pouces et demi à quatre pouces, est blanc, plein et cylindrique; les feuillets blancs, inégaux, le volva incomplet.

Oronge vraie. — On le mange fréquemment; le volva est complet,

la couleur du chapeau est orangée et non tachetée de verrues blanches ; les feuillets sont jaunâtres.

Amanite vénéneuse, amanita bulbosa alba. — Couleur blanche, sulfurine ou verdâtre, pédicule bulbeux, entouré à sa base d'un volva qui couvre son chapeau avant son développement; la tige présente un anneau ou collet assez large et épais, et souvent rabattu; feuillets blancs, chapeau convexe, devenant concave en vieillissant, de trois à quatre doigts de largeur, rarement dépourvu de verrues; odeur vireuse, saveur âcre. Ce champignion ainsi que tous ceux de la section des amanites doivent leur propriété vénéneuse à un principe particulier isolé et nommé par M. Letellier Amanitine.

Amanitine. — Elle est brune, incristallisable, déliquescente, sans odeur ni saveur caractéristiques; indécomposable par les acides, les alcalis faibles, le sous-acétate, l'acétate neutre de plomb, l'infusion de noix de galles, soluble dans l'eau et dans tous les véhicules qui en contiennent, insoluble dans les huiles et l'éther.

Action sur l'économie animale. — Très délétère : quelques grains injectés dans le tissu cellulaire de plusieurs animaux ont produit chez eux une stupeur de plus en plus profonde, interrompue par des convulsions. Cette substance, ainsi que le champignon dont elle est tirée, agit par absorption, et stupéfie le système nerveux cérébro-spinal.

Amanita citrina. — Le chapeau et l'anneau offrent une couleur citrine pâle; pédicule bulbeux long de trois à quatre pouces.

Amanita viridis.—Chapeau presque toujours glabre, sans débris du volva; le bulbe n'est pas aplati comme dans les deux variétés précédentes. Ce champignon a une couleur d'herbe quelquefois olivâtre ou grisâtre. M. Paulet a indiqué, sous le nom générique d'hypophyllum, des espèces vénéneuses mal connues qui paraissent avoir rapport au genre amanita. Ces espèces portent les noms suivants :

Oronge visqueuse. — Blanc tirant sur le gris, trois à quatre pouces de hauteur, feuillets, tige et bulbe parfaitement blancs, surface visqueuse, feuillets blancs à tranches paillées, à dents de scie, recouverts d'un voile qui se rabat sur la tige à la manière d'un manteau. — *Oronge blanche.* Taille moyenne, d'un blanc sali de jaune, chapeau d'un blanc quelquefois net, à surface humide, feuillets blancs. — *Oronge à pointe de trois quarts.* Cinq à six pouces de hauteur, feuillets tirant sur le vert, chapeau recouvert de pointes triangulaires de forme pyramidale, feuillets recouverts d'une poussière semblable à de la fleur de farine, pédicule bulbeux, d'abord plein, puis se creusant ensuite. — *Oronge à pointe de râpe.* Petit champignon de couleur noisette, recouvert de pointes inégales qui lui donne l'aspect d'une râpe ; feuillets minces, blancs, très nombreux. — *Oronge souris.* Elancé, de forme conique, d'un gris de souris comme satiné en dessus ; feuillets blanchâtres, tige blanche de quatre à cinq pouces de hauteur, chapeau d'un pouce et

demi de diamètre. — *Oronge croix de Malte*. Bulbeux, à bourse couleur de chair, chapeau découpé en cinq ou six parties égales, ce qui lui a fait donner son nom; feuillets égaux, de la couleur du chapeau; pédicule de trois à quatre pouces, colleté, collet et bourse d'un beau blanc. — *Laiteux pointu rougissant*. Centre du chapeau élevé en pointe aiguë, surface blanche; sa chair, exposée à l'air, devient d'un rouge carmin. — *Oronge peaussière de Picardie*. Pédicule de six pouces de hauteur, offrant supérieurement un collet circulaire rabattu et frangé à son bord libre; chapeau inégalement convexe, de six pouces de diamètre, d'un gris-jaunâtre à sa face supérieure; son contour est comme sinueux.

Genre agaricus. — *Agaric meurtrier*. — Chapeau d'abord convexe, puis plane, puis concave dans le centre, dont les bords grandissent plus d'un côté que de l'autre, de couleur pâle incarnate, même tannée, sa surface recouverte de peluchure plus foncée, pédicule cylindrique de trois à quatre pouces de longueur. Le petit nombre de feuillets qui sont entiers forment un bourrelet à leur insertion au pédicule. — *Agaricus acris*. Chapeau blanc, charnu, de trois à quatre pouces environ, d'abord convexe, ensuite plane, puis concave; pédicule nu, cylindrique, d'un pouce de longueur et de diamètre, feuillets rosés.—*Agaricus piperatus*. Chapeau très blanc et bien arrondi dans le jeune âge, se relevant en entonnoir par la suite, pédicule plein, feuillets entiers d'abord blancs, puis devenant jaunes.—*Agaricus pyrogalus*. Chapeau d'abord convexe, puis plane et déprimé au centre, de couleur jaune livide, pouvant atteindre cinq pouces de diamètre; pédicule de même couleur, cylindrique, long d'un pouce à un pouce et demi. — *Agaricus stypticus*. Chapeau hémisphérique d'un peu plus d'un pouce de large, ressemblant à une oreille d'homme; couleur de cannelle; feuillets étroits, se terminant tous sur une ligne circulaire qu'aucun d'eux ne dépasse; pédicule nu, continu avec le chapeau, latéral et très évasé à sa partie supérieure.— *Agaricus urens*. Chapeau d'abord convexe, puis plane, d'un pouce et demi à deux pouces, jaune pâle et sale, feuillets roux, inégaux, pédicule cylindrique de quatre à six pouces, d'un jaune pâle et terreux, un peu strié de roux.— *Agaricus annularius*. Chapeau convexe proéminant au centre, d'une couleur fauve ou rousse, tacheté de petites écailles noirâtres; feuillets blancs prenant par la suite une teinte rousse; pédicule cylindrique un peu courbé à sa base et un peu renflé; long de trois pouces et demi à quatre pouces, muni d'un collier redressé en forme de godet.

S'il est assez facile de distinguer les champignons de couche des champignons vénéneux, il n'en est pas de même à l'égard des autres champignons comestibles. C'est en vain que l'on a cherché à établir les caractères généraux des espèces qui doivent être rejetées, et que l'on a même proposé de les soumettre à des épreuves diverses; néanmoins nous reproduisons ces épreuves, dans l'impossibilité où nous sommes

de pouvoir en donner d'autres. Il est des caractères que l'on ne peut décrire; la grande habitude de voir l'aspect d'un champignon est la seule manière d'éviter des méprises : aussi l'homme qui ne l'a pas acquise doit-il bien se garder de s'en rapporter soit à lui-même, soit aux ouvrages, pour juger de l'innocuité de ces végétaux. On recommande de rejeter les champignons passé fleur, c'est-à-dire qui commencent à perdre leur fraîcheur ; ceux qui sont remplis d'un suc laiteux âcre ; qui ont des couleurs sombres, tristes; la chair coriace, filandreuse, ou, par opposition, trop peu charnue ou trop aréolaire ; ceux qui croissent dans les caves, à l'obscurité, sur les vieux troncs d'arbre, sur les pierres ou auprès des rochers; ceux dont la surface est humide et comme glaireuse; qui changent de couleur et brunissent quand on les coupe; ou dont la couleur est éclatante, dont l'odeur est vireuse ou forte; ceux qui ont été piqués par les insectes et abandonnés ensuite. Il faut encore rejeter les champignons à tige bulbeuse, ainsi que ceux qui portent des débris de peau à leur surface, qui croissent très rapidement et se corrompent très vite.

Les épreuves proposées pour constater leur innocuité consistent à les couper pour voir s'ils changent de couleur ; à appliquer une pièce d'argent sur leur substance, et à observer si elle prend une couleur noire ; à les faire cuire avec des ognons blancs, et on acquiert alors la preuve que le champignon est de bonne qualité, si sa teinte n'est pas modifiée. Il est facile de sentir que parmi ces épreuves il n'en est aucune qui puisse donner d'indice certain ; que, par conséquent, elles doivent être rejetées.

Il est important de savoir que l'eau vinaigrée, l'eau salée, et surtout le jus de citron, paraissent avoir la propriété de neutraliser l'action délétère des champignons ; qu'en Italie, par exemple, on les mange presque tous indistinctement en les assaisonnant toutefois avec ce dernier suc; que de nombreux essais ont été tentés à cet égard, et presque toujours suivis de succès !

Quelques analyses faites par Vauquelin et MM. Bouillon-Lagrange et Braconnot démontrent que les champignons contiennent une grande quantité de principes nutritifs. Les champignons de couches contiennent de la cholestérine, de la graisse, de l'albumine, de la matière sucrée, une substance animale insoluble dans l'alcool, de l'acétate de potasse et de la *fungine* (principe immédiat particulier ainsi désigné par M. Braconnot : c'est la matière que l'on obtient quand on a traité les champignons par l'eau, l'alcool, les acides, et par une dissolution alcaline faible. Elle est blanche, fade, mollasse, insipide, peu élastique ; s'enflamme promptement à l'approche d'une bougie allumée, et laisse une cendre très blanche. Traitée par l'acide nitrique, elle donne une matière analogue au suif, une autre pareille à de la résine, et une troisième semblable à de la cire; elle fournit en outre une substance amère

et de l'acide oxalique). Tous les champignons paraissent contenir de l'osmazome et de l'albumine ; M. Braconnot a rencontré de la gélatine dans l'*agaricus volvaceus*, et dans quelques autres espèces, du mucus animal et de l'acide fungique. Il résulte de ces analyses, dont nous avons seulement indiqué les principaux résultats, que les champignons sont des aliments très azotés, et par conséquent très nourrissants. Mais leur chair ferme et dense devient très souvent d'une digestion difficile, aussi l'estomac de beaucoup de personnes ne peut-il pas souvent les supporter. Plusieurs espèces vénéneuses ont été aussi analysées ; ainsi on a trouvé dans l'*agaricus bulbosus* une matière grasse d'une saveur âcre et très amère, qui en constitue très probablement le principe délétère ; dans l'*agaricus volvaceus*, une substance délétère très fugace ; dans l'*agaricus theogalus*, un principe analogue à celui de l'*agaricus bulbosus*. Mais ces expériences n'ont pas été assez multipliées pour que l'on puisse déterminer, à l'aide d'essais chimiques, si un champignon est ou non vénéneux.

Envisagés sous le rapport de leurs qualités délétères, les champignons constituent des poisons quelquefois très dangereux, susceptibles d'amener la mort dans un espace de temps fort court ; mais tous sont loin de partager cette propriété à un si haut degré. Ils ne paraissent pas agir de la même manière. Nous exposerons successivement, pour les principales espèces, un résumé des expériences qui ont été faites sur les animaux, et des observations d'empoisonnement que l'on a recueillies.

La fausse oronge détermine chez les animaux des tremblements et des faiblesses dans les extrémités, un état profond de stupeur, des frissons, des horripilations, et des souffrances assez fortes pour que l'animal se roule à terre, et succombe ordinairement dans les premières vingt-quatre heures. L'homme éprouve tous les symptômes d'une phlegmasie intense de l'estomac et du canal digestif : soif intense, épigastralgie, nausées, vomissements, anxiété générale, tranchées excessivement intenses, sueurs froides générales, pouls petit et irrégulier, altération de la figure, teinte violacée des ailes du nez et des lèvres ; météorisme de l'abdomen, déjections alvines fétides ; froid des extrémités, des lèvres, et mort dans les douleurs les plus vives.

L'ouverture du corps démontre l'existence d'une rougeur plus ou moins intense de la membrane interne de l'estomac et des intestins, avec taches gangréneuses plus ou moins étendues.

L'oronge ciguë n'est pas moins délétère ; c'est elle qui détermine des empoisonnements fréquents. Paulet, à qui l'on doit un excellent Traité des champignons et de nombreuses expériences sur leurs propriétés, a administré à des chiens l'oronge ciguë verte et l'oronge ciguë jaunâtre, et il a démontré que, employée en substance ou après avoir été bouillie dans de l'eau, elle était promptement mortelle ; que son extrait aqueux, et surtout son extrait alcoolique, étaient des plus délétères. Les symptô-

mes observés chez les animaux empoisonnés avec cette sorte de champignons, et ceux énoncés dans les faits qui ont été recueillis chez l'homme, sont les mêmes. Ils consistent principalement dans un état comateux, avec état vultueux de la face, tête lourde, pesante, yeux injectés; en un mot, état apoplectique. A ces symptômes se joignent ceux d'une phlegmasie gastro-intestinale. Il paraît que le suc de ces champignons est très âcre et très caustique, puisque, dans quelques expériences sur les chiens, on a trouvé les membranes muqueuse et musculeuse de l'estomac et des intestins détruites dans une grande étendue, en sorte que la tunique séreuse est restée seule tachetée de noir. L'oronge cigüe jaunâtre est verte paraissent donc exercer une action spéciale sur le cerveau.

L'oronge souris se rapproche par son action des espèces précédentes; mais outre les altérations locales qu'elle détermine, et l'état de stupeur, de coma qu'elle produit, elle agit encore comme un excitant plus puissant du système nerveux, donne lieu à des convulsions générales violentes et à beaucoup de délire.

Parmi les agarics sans *volva*, on remarque *l'agaric meurtrier* dont il ne faut qu'une très petite quantité pour produire les accidents les plus funestes; mais on ne possède pas d'observations assez détaillées pour bien décrire ses effets. Paulet lui-même fut fortement incommodé pour avoir mangé de l'oronge croix de Malte; il en éprouva une grande faiblesse, perdit connaissance, et ce ne fut qu'après avoir évacué ces champignons et bu une forte dose de vinaigre qu'il commença à éprouver de l'amélioration dans son état; il conserva pendant quelque temps du dévoiement, des faiblesses d'estomac et des coliques assez vives.

Symptômes. — En rassemblant les principaux symptômes qui caractérisent l'empoisonnement par les champignons, on est conduit à tracer le tableau suivant. Six, dix, quinze, et au plus vingt heures, s'écoulent depuis le repas jusqu'à la manifestation des accidents. Ce sont d'abord des coliques, puis des tranchées avec sueurs froides, quelques nausées, des envies de vomir, suivies ou non de vomissements : une épigastralgie plus ou moins forte; de la soif, une chaleur générale. Chez d'autres individus qui ont pris une autre genre de champignons, on observe un état de stupeur, d'abattement, de défaillance générale : puis un état comateux, d'où l'individu ne sort que pour vomir. Chez les premiers, les douleurs abdominales augmentent; des évacuations alvines plus ou moins considérables ont lieu, et toujours elles sont accompagnées de tranchées plus ou moins vives; surviennent alors des roideurs des membres et même des convulsions; l'individu est en proie aux souffrances les plus vives; il ne peut garder la même position, et cet état douloureux s'accroît d'une manière graduée jusqu'à la mort, que le malade sent approcher peu à peu, car il conserve l'inté-

grité parfaite de ses facultés intellectuelles jusqu'au dernier instant de sa vie. La mort peut être plus ou moins prompte; ordinairement elle arrive dans les trois ou quatre premiers jours du début des accidents. Chez les seconds elle se fait ordinairement moins attendre; l'état apoplectique fait des progrès rapides, et en même temps tout le système nerveux en général est fortement excité; des convulsions très violentes se manifestent; des vertiges, du délire, surviennent. Quelquefois l'individu tombe dans un état de mort apparente; peau froide, pâle, couverte de sueur, yeux éteints, petitesse extrême du pouls; mouvements du cœur à peine perceptibles; roideur de tout le corps, muscles abdominaux contractés, ventre tendu et dur comme une planche, les mâchoires dans un état de trismus tel, qu'il est impossible d'y interposer un corps étranger. La respiration est agitée et comme convulsive; cet état persiste, et dans les premières vingt-quatre heures l'individu a ordinairement succombé.

Altérations pathologiques. — Dans les deux genres d'empoisonnement, on retrouve après la mort à peu près les mêmes altérations du côté du canal digestif; rougeur plus ou moins vive de ses membranes; destruction partielle de la tunique muqueuse et de la tunique musculeuse; taches noires, gangréneuses, sur diverses parties : invaginations; injection des épiploons et du mésentère; engorgement des vaisseaux, du tissu du foie, de la rate, et, chez la femme, du tissu de l'utérus. Mais dans les cas où les symptômes cérébraux ont prédominé, on observe en outre une injection plus ou moins vive des membranes du cerveau, avec un engorgement de leurs vaisseaux, un état piqueté, plus ou moins prononcé, de la substance cérébrale, avec un épanchement de sérosité limpide ou sanguinolente, variable en quantité.

Voici un cas d'empoisonnement qui semble établir la même différence dans les altérations pathologiques que dans les symptômes; il se rapporte aux poisons de la seconde espèce, celle qui paraît exercer son influence principale sur le cœur et sur le système nerveux. M. Rayer, à qui je le rapportais, m'a dit avoir observé pendant son service à l'hôpital Saint-Antoine, plus de douze cas analogues provenant de l'ingestion dans l'estomac de champignons qui avaient été recueillis dans le bois de Vincennes; il n'a jamais observé les traces de phlegmasies gangréneuses signalées dans le canal intestinal par les auteurs.

XLIX. Le 21 juin, à 10 heures du matin, est entré à l'hôpital de la Charité, dans une des salles de M. Devergie, le nommé Garner, âgé de trente-neuf ans, cordonnier. Une des personnes qui l'accompagnaient nous raconte que le dimanche il a mangé à Vincennes des champignons pour son dîner; il ne se rappelle pas dans quel restaurant il prit son repas, à la suite duquel il a éprouvé de la pesanteur, de la douleur épigastrique. De retour chez lui, une querelle de ménage est encore venue augmenter son indisposition, au point qu'il a vomi plusieurs fois dans la nuit. Dans

la journée du lundi, il y a encore eu des vomissements, et la diarrhée est survenue. Le mardi 21 juin, le malade est conduit à l'hôpital; je ne sais quelle médication a été mise en usage avant son entrée; alors il présentait l'état suivant : Abattement général; refroidissement du corps; coloration légèrement bleuâtre de tout le système cutané; pouls insensible aux radiales; décubitus dorsal; tête tournée à droite, reposant sur la joue de ce côté; paupières fermées; pupilles dans l'état normal; réponses lentes, plaintives; langue blanche, humide; grande douleur épigastrique; soif vive; respiration lente, calme, parfaitement régulière. (*Prescription* : Infusion de tilleul, potion éthérée, deux sinapismes, cataplasme à l'épigastre. — Lait. — Faire boire chaud.)

État du malade pendant son séjour à l'hôpital. La soif est très vive; trois pots de tisane sont bus dans l'espace de trois quarts d'heure; pas de convulsions, pas de vomissements; selles fréquentes et abondantes; les matières alvines sont d'un jaune orangé, liquides. Mort à 4 heures du soir.

Autopsie. — Rigidité cadavérique très prononcée (homme à muscles très développés), les bras placés sur la poitrine, ce qui dénote que l'individu n'a pas péri dans des convulsions. Coloration bleuâtre de toute la peau de la partie postérieure du corps (lividités cadavériques) : coloration violacée de la partie inférieure et antérieure des cuisses, ce qui tend à établir des présomptions sur la mort par asphyxie primitive ou secondaire. Pas de taches aux doigts, aux lèvres; bouche pâle ainsi que le pharynx; œsophage blanc dans toute sa longueur et d'un blanc beaucoup plus marqué qu'il ne l'est ordinairement. Ecchymose d'un pouce de longueur sur six lignes de largeur au portour de l'orifice cardiaque. Estomac et intestins pâles à l'extérieur, si ce n'est les portions de l'intestin grêle qui sont placées dans la cavité du bassin. — A la surface interne de la muqueuse de l'estomac, une couche épaisse de mucus blanc; une tache d'un rouge livide de 3 pouces de diamètre en tous sens au grand cul-de-sac et à la face antérieure de l'estomac; arborisations assez dessinées au voisinage du pylore; le reste de la membrane muqueuse pâle et de consistance normale; dans l'estomac une pinte de liquide trouble analogue à une décoction de riz, mais virant au jaune fauve; toute la membrane muqueuse intestinale blafarde et tapissée dans les deux tiers supérieurs de l'intestin par une matière blanchâtre; le gros intestin offre à l'intérieur le même aspect. Il existe dans le tube intestinal beaucoup de liquide analogue à celui de l'estomac, et on ne retrouve pas la moindre trace de matières solides. Toutes les valvules conniventes sont très saillantes; le foie dans l'état le plus sain; la vésicule biliaire distendue par de la bile d'un vert noirâtre; la rate, les reins dans l'état naturel; la vessie fortement contractée au point qu'elle n'est plus apparente; elle ne contient pas d'urine.

Le larynx, la trachée-artère parfaitement sains; les poumons affaissés, mous, mais crépitants et sains. Les cavités droites du cœur gorgées de sang ainsi que les troncs veineux. Il s'est opéré dans ce liquide une séparation considérable d'une matière fibrineuse d'un blanc jaunâtre, mais ayant l'aspect gélatineux : les caillots fibrineux sont en quantité considérable.

Vaisseaux de la dure-mère gorgés de sang, ceux de l'arachnoïde peu injectés. Substance du cerveau sablée de sang dans toute son étendue et d'une manière remarquable par sa quantité; cet état moins prononcé dans le cervelet et encore moins dans la protubérance annulaire. Un peu de sérosité dans le quatrième ventricule.

Un cas d'empoisonnement ayant eu lieu il y a quelques années par des champignons du bois de Vincennes, M. Chevallier se rendit sur les lieux, il se fit indiquer les parties du bois où les champignons étaient le plus communs, et en récolta un certain nombre. Il les soumit à l'examen de M. Ad. Brongniart, qui constata l'existence de quatre espèces dont une seulement était vénéneuse, c'est l'*agaricus pectinaceus* de Bulliard ou *Emeticus* de Persoon. Des expériences faites à Vienne par M. Krapf et rapportées par Persoon prouvent combien ce champignon est dangereux.

Traitement. — Ces deux ordres de phénomènes et d'altérations morbides indiquent assez que la conduite du médecin ne doit pas être tout-à-fait la même pour combattre les effets des champignons. Evacuer les restes de la substance vénéneuse est d'abord la première indication qu'il faut remplir; le médecin doit principalement s'y attacher; à cet effet il devra administrer au malade une dissolution assez concentrée d'émétique, mais par cuillerées à café seulement, et jusqu'à ce qu'il ait obtenu des vomissements; bien entendu qu'il les favorisera à l'aide de l'eau tiède. Il faut en outre prescrire l'émétique en lavage, et faire prendre au malade des lavements purgatifs ou seulement laxatifs. Mais, tout en agissant dans le but de produire l'éjection du poison, il ne perdra pas de vue ses propriétés âcres et caustiques : aussi devra-t-il, s'il y a lieu, combattre la phlegmasie locale soit par la saignée, soit par les sangsues, et prescrire des boissons mucilagineuses. Cependant la connaissance des propriétés irritantes des champignons ne doit jamais l'arrêter dans l'administration des évacuants. L'eau vinaigrée et le jus de citron pourront aussi être prescrits avec avantage : 1° parce qu'ils paraissent avoir la propriété de neutraliser la matière vénéneuse des champignons; 2° parce qu'ils constituent des sédatifs puissants pour combattre l'influence que ces poisons exercent sur le système nerveux en général. Ces moyens doivent même être mis en usage de prime-abord, quand on est appelé auprès d'un individu qui est dans l'état comateux que j'ai signalé. Ils le rappellent ordinairement à la connaissance, et ils fournissent au médecin le moyen de lui faire prendre les émétiques. L'éther paraît même avoir plus d'efficacité que l'eau vinaigrée; mais c'est l'éther à la dose d'un gros à une once, ou le sirop d'éther à forte dose. M. Dufour, médecin à Montargis, en a retiré de très grands avantages dans un cas désespéré. Un enfant est trouvé au milieu d'un bois, dans un état de mort apparente, ayant la pâleur de la mort, la peau couverte d'une sueur froide et gluante, l'œil entr'ouvert, la pupille immobile et insensible à la lumière, le pouls et les mouvements du cœur à peine perceptibles; une roideur générale, et un trismus tellement prononcé qu'il était impossible d'écarter les mâchoires; il lui casse deux dents d'un coup de ciseau, lui fait avaler un mélange à parties égales d'éther sulfurique et de sirop de fleurs d'oranger, et lui fait prendre ainsi, dans le cours de quelques heures, jusqu'à une once

d'éther, en même temps qu'il cherche à réchauffer le corps. L'enfant reprit connaissance, et peu à peu fut ramené à la santé. On ne tarda pas à se convaincre que parmi les champignons du bois se trouvaient l'*amanita viridis* de Persoon, l'*hypophyllum virosum* de Paulet, l'*oronge ciguë*, et plusieurs autres espèces vénéneuses.

TANGHIN ou *tanguin*. Poison de Madagascar.

Noix du *thanghinia venenifera*, végétal de la famille des apocynées. Il est cultivé à l'Ile-de-France; ses fruits sont pyriformes, à enveloppe extérieure noire, sillonnée, du volume d'une grosse noix; ils renferment deux amandes qui sont très vénéneuses. Les nègres qui confectionnent ce poison, destiné aussi aux criminels, le mêlent à d'autres substances propres à atténuer ses effets, de manière à lui donner trois degrés de force suivant le châtiment à infliger au coupable. M. Ossian Henry a retiré, par l'analyse de ce fruit, une huile fixe, limpide, douce; un principe visqueux légèrement acide, des traces de gomme, d'albumine, de chaux, d'oxide de fer, et une substance particulière qu'il a nommée tanguine ou tanghine, neutre, cristallisable, amère, puis âcre comme la pyrèthre, soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther; fusible, non volatile. — Il résulte des expériences de M. Ollivier d'Angers que ce poison agit à la manière des substances narcotico-âcres; que son principe délétère est absorbé; les animaux périssent par asphyxie; 18 grains de l'amande en poudre ont fait périr un chien en 66 minutes, après des convulsions, et des phénomènes tétaniques et de paralysie alternatifs.

SEIGLE ERGOTÉ, *secale cornutum*, ergot de seigle, blé cornu, seigle noir.

L'ergot est une végétation oblongue, légèrement anguleuse, ayant un peu la forme du grain de seigle, mais développée trois ou quatre fois davantage; acquérant de six à dix lignes de long, et même jusqu'à dix-huit lignes, sur une ou deux de diamètre; un peu recourbé sur sa longueur, ou tout-à-fait courbé en arc; de couleur violette, noirâtre, marquée de plusieurs sillons dont la cassure est nette comme celle d'une amande. De ses deux extrémités, celle qui adhérait à la fleur est jaunâtre; l'autre, qui est libre, est mince, comme crevassée; il existe sur tous les grains des déchirures transversales; on en trouve même deux dans le sens de la longueur : on dirait que la matière intérieure, trop à l'étroit, aurait fait éclater leurs parois; chaque grain d'ergot se compose d'une pellicule mince et noirâtre, et d'une substance intérieure blanchâtre, compacte, ayant l'aspect de la cire terne. Willdenow prétend qu'il y a deux espèces d'ergot, l'une inerte, violette en dehors, brune en dedans, insipide et inodore; l'autre nuisible, noirâtre en dehors, grise en dedans, d'une odeur forte, désagréable, corrosive : on

ne connaît que cette dernière en France. Diverses analyses ont été faites de cette substance par Vauquelin, Pettehnoffer, Combes et Maas de Hambourg. D'après cette dernière, la plus récente, on y trouverait du gluten, un alcali particulier, de l'acide acétique, une matière colorante violette, une huile grasse, un acétate alcalin ; mais il n'y aurait ni amidon, ni acide cyanhydrique, ni narcotine, ni morphine, ni acide phosphorique, comme quelques uns l'ont prétendu (*Bull. des sc. méd.*, Férusac ; XIX, 332). — On a donné le nom d'ergotisme à l'ensemble des symptômes développés par le seigle ergoté, et on le distingue en ergotisme convulsif et ergotisme gangréneux ; les symptômes que l'on observe dans le premier genre consistent dans le fourmillement des pieds, cardialgie, contraction très forte des doigts, dont les articulations paraissent comme luxées, cris aigus, sensation d'un feu dévorant qui brûle les mains et les pieds. Survient ensuite de la pesanteur à la tête, des vertiges, un obscurcissement de la vue, la perversion des facultés intellectuelles, le délire ou un état d'ivresse ; puis se manifestent un opisthotonos, des convulsions des mâchoires pendant lesquelles la langue est souvent mordue et déchirée ; état qui n'est que temporaire et sous forme d'accès, et après lequel une faim canine se manifeste. L'affection dure sous ces diverses formes depuis quinze jours jusqu'à trois mois. Quant à l'ergotisme gangréneux, on observe : douleur vive avec chaleur intolérable aux orteils, aux pieds et à la jambe ; pâleur, lividité et froid du pied, puis refroidissement de la jambe continuant à être douloureuse, tandis que le pied est devenu insensible. Les douleurs augmentent pendant la nuit ; il y a une soif interne ; surviennent plus tard des taches violettes et des ampoules, signes précurseurs de la gangrène, qui fait des progrès variables suivant les individus. Ce sont donc tous les symptômes de la gangrène sénile. (François.) Il est aujourd'hui peu de médecins qui contestent au seigle ergoté la propriété de réveiller les contractions utérines éteintes, pendant le travail de l'accouchement ; mais il n'en est pas de même à l'égard du fait de savoir s'il peut susciter les contractions utérines sans qu'aucun travail d'avortement ou d'acouchement ait préalablement lieu. Il est constant qu'il a été utile pour déterminer l'expulsion d'hydatides, de môles. On a observé qu'il exerçait d'autant plus d'action qu'on l'administrait à une époque plus voisine du terme de la grossesse. Il est cependant à craindre que ce moyen ne soit employé dans beaucoup de cas pour provoquer des avortements, et qu'il ne soit suivi de succès.

ALCOOL.

Il en existe plusieurs variétés : alcool *absolu*, *déphlegmé*, *anhydre* ou à 42 degrés de l'aréomètre de Baumé ; celui du commerce marque 32 à 36 degrés, ou esprit trois-six, parce que trois bouteilles d'alcool peuvent fournir six bouteilles d'eau-de-vie, mais le plus souvent 32.

Liquide, incolore, d'une odeur *sui generis*, d'une saveur chaude piquante, miscible à l'eau qu'il peut surnager, et beaucoup plus léger qu'elle; volatil; il s'enflamme à l'approche d'un corps en combustion, et brûle avec une flamme bleuâtre. Il n'altère pas le vin, le café, le cidre; il produit un trouble dans toutes les matières animales liquides qui renferment de l'albumine; aussi un grand nombre de liqueurs animales sont-elles modifiées par lui dans leur aspect. Le moyen d'en constater la présence dans des mélanges, c'est de soumettre ces mélanges à la distillation, au bain de chlorure de calcium, dans un appareil de Woolf; mais il sera, en général, difficile d'en reconnaître l'existence dans le cas d'empoisonnement, parce que l'alcool est très rapidement absorbé; aussi n'avons-nous été conduit à aucun résultat dans un cas de ce genre. Il s'agissait d'un enfant de six ans à qui l'on avait fait prendre de l'eau-de-vie mêlée à l'eau, et qui succomba dans l'espace de vingt-deux heures.

Cette substance agit très rapidement sur l'homme et sur les animaux : elle amène l'ivresse qui peut se terminer par la mort. On a distingué trois degrés dans l'ivresse qui a été parfaitement décrite par M. Garnier. Seulement il a omis d'établir la distinction si bien marquée suivant les sujets, de l'ivresse gaie avec l'ivresse triste et sombre, et dont il faut tenir compte. Voici quels sont ces symptômes. Premier degré : rougeur du visage, yeux animés, figure épanouie et respirant une aimable gaieté; esprit plus libre, plus vif; idées plus faciles; les soucis disparaissent; les bons mots, les saillies, les doux épanchements de l'amitié, les tendres aveux les remplacent; loquacité, indiscrétion, propos diffus et commencement de bégaiement.—Deuxième degré : joie bruyante, turbulente, éclats de rire immodérés, discours insensés, chants obscènes, actions brutales suivant les sujets, démarche vacillante, incertaine, pleurs stériles, trouble des sens, vue double, yeux hagards ou sombres, tintements d'oreilles, langue embarrassée, articulant mal les sons; le jugement devient faux, la raison disparaît; quelquefois un délire furieux succède; le pouls est développé, le battement des artères carotides plus sensible, la face rouge, vultueuse, les veines du cou gonflées, la respiration précipitée; haleine vineuse ou alcoolique, rapports aigres, envies de vomir, vertiges, chutes imminentes, somnolence et sommeil; alors face pâle, cadavéreuse, traits affaissés, vomissements abondants de matières aigres, excrétions involontaires de l'urine et des matières fécales, perte absolue des sens; enfin le sommeil persiste pendant plusieurs heures, et l'individu, qui se réveille avec la tête lourde, pesante, la bouche pâteuse, les forces abattues, rentre peu à peu dans l'état naturel. — Troisième degré : il est caractérisé par la congestion cérébrale, abolition des sens, face livide, pâle, respiration stertoreuse, bouche écumeuse, coma profond;

peu à peu la chaleur s'éteint, et l'individu peut périr en deux ou trois jours, sans être sorti de cet état.

Antidotes et traitement. — Il résulte d'observations nombreuses que l'eau ammoniacale, le sous-carbonate d'ammoniaque et l'acétate d'ammoniaque sont très propres à faire disparaître les symptômes produits par l'alcool ; on doit joindre à cette liste le café salé. On fera donc respirer de l'ammoniaque au malade ; on lui fera prendre de l'eau sucrée dans laquelle on aura mis par verre vingt à vingt-cinq gouttes d'ammoniaque ; mais il est souvent nécessaire de combattre la congestion cérébrale, il faut alors avoir recours aux émissions sanguines, soit locales, soit générales, et quand on juge convenable de les faire locales, on doit mettre les sangsues derrière les oreilles, puisque M. Flourens a remarqué que la congestion cérébrale s'opérait principalement au cervelet.

ETHER SULFURIQUE.

Liquide incolore, d'une odeur *suî generis* et caractéristique, très léger, d'une saveur piquante et chaude, très volatil, s'enflammant à l'approche d'un corps en combustion, et brûlant avec une flamme très blanche. Il résulte de deux expériences faites par M. Orfila que l'éther exerce sur les animaux une action du genre de celle de l'alcool, mais plus active.

Ether phosphoré. — (Voyez PHOSPHORE.)

Liqueur d'Hoffmann.

Mélange à parties égales d'éther et d'alcool. — Odeur d'éther, s'enflammant à l'approche d'un corps en combustion, sans laisser de résidu. Versée sur l'eau, elle y forme, ainsi que l'alcool et l'éther, une couche plus légère et très distincte. Si l'on agite de l'eau et de l'éther, et qu'on laisse le mélange exposé à l'air, il ne reste plus que de l'eau ; si l'on agite de l'eau et de l'alcool, la couche alcoolique se mêle immédiatement à l'eau. Si l'on agite de la liqueur d'Hoffmann et de l'eau, il se reforme une couche plus petite d'éther qui disparaît en s'évaporant en peu d'instants ; l'alcool s'est mêlé à l'eau.

POISONS SEPTIQUES.

GAZ ACIDE SULFHYDRIQUE.

(*Hydrogène sulfuré, acide hydrosulfurique.*)

Incolore, d'une odeur forte d'œufs pourris, tellement reconnaissable, qu'elle en constitue le caractère essentiel ; il s'enflamme à l'approche d'un corps en combustion, brûle avec une flamme blanche bleuâtre, et dépose du soufre sur les parois

du vase dans lequel on fait l'expérience ; mis en contact avec quelques bulles de chlore, il est aussitôt décomposé à toute température; du soufre se dépose, et il se forme de l'acide chlorhydrique.

Action sur l'économie animale.—Ce gaz est délétère pour tous les animaux, c'est ce qui résulte des expériences de Dupuytren et Thénard. Il peut faire périr les oiseaux quand il ne constitue que la 1,500e partie de l'atmosphère ; les chiens les plus forts sont asphyxiés dans un air qui n'en renferme qu'un 800e, et les chevaux dans celui qui en contient un 250e. Chaussier a démontré qu'il causait la mort quand il était injecté dans le tissu cellulaire, les plèvres, l'estomac et les intestins. Nysten a confirmé ces observations, et a de plus fait connaître cette circonstance, qu'il suffit de plonger le corps d'un oiseau dans une cloche contenant ce gaz, tout en laissant à l'animal la faculté de respirer de l'air pur, pour que la mort survienne. Toutefois ces expériences tendent à donner à ce gaz une propriété délétère peut-être un peu trop énergique, puisque Parent Duchatelet (*Mémoire sur le curage des égouts*, Amelot, etc., page 145) a vu des ouvriers ne pas être incommodés par la respiration d'une atmosphère qui en renfermait un centième ; il a lui-même respiré de l'air qui en contenait trois centièmes. Hallé a rapporté dans la *Bibliothèque médicale* l'histoire d'une épidémie survenue, pendant l'été de 1803, chez tous les ouvriers d'une galerie de charbon de terre près Valenciennes, dans laquelle il se dégageait de l'acide sulfhydrique. (Voyez *Asphyxie par les gaz des égouts et des fosses d'aisance.*)

ANIMAUX VÉNÉNEUX.

VIPÈRE COMMUNE, *vipera berus*, *coluber berus*.

Longueur totale de deux pieds, allant quelquefois, mais rarement, jusqu'à trente pouces ; celle de la queue est de trois à quatre pouces ; grosseur d'un pouce dans sa partie la plus large, c'est-à-dire dans le milieu du corps ; la queue un peu plus grosse dans le mâle que dans la femelle; couleur cendrée, olivâtre ou grisâtre, plus intense sur le dos que sur les flancs. Depuis la nuque jusqu'à l'extrémité de la queue, une bande noirâtre en zigzag, composée de taches ; sur les côtes, une rangée de taches noirâtres symétriquement espacées, dont chacune cor-

respond à l'angle rentrant de la bande en zigzag. Un nombre infini d'écailles carénées couvrent la tête et le dos. Le ventre et le dessous de la queue sont garnis de plaques transversales d'une couleur d'acier poli. Les plaques abdominales sont simples et disposées sur un seul rang; les plaques caudales sont disposées sur deux rangs. Tête en cœur, plus large postérieurement, et d'une largeur plus considérable que celle du corps, aplatie; le bout du museau tronqué, à rebords saillants comme le boutoir des cochons; au sommet de la tête, deux lignes noires divergentes d'avant en arrière, très écartées, et figurant un V; entre ces lignes une tache noirâtre dessinant un fer de lance; derrière chaque œil, qui est vif et étincelant, est une bande noire qui se prolonge jusqu'à la quizième plaque abdominale. Langue bifurquée, grise, que l'animal darde fréquemment; elle est molle et incapable de blesser.

Caractères de la couleuvre de nos pays (coluber natrix). — Deux à trois pieds et demi de longueur, de couleur cendrée, taches qui règnent le long de la partie supérieure de l'animal, disposées sous la forme de quatre à cinq rangées longitudinales; elles sont plus dessinées sur les flancs; trois taches blanches ou d'un beau jaune formant collier sur la nuque, bordées en arrière par une large tache noire très foncée; tête plus allongée, et dont les bords sont presque elliptiques. — Elle siffle avec force quand on la tourmente; elle exhale une odeur fétide, mord rarement, et sa morsure ne présente pas de danger.

Appareil venimeux de la vipère. — Il se compose : 1° de deux glandes situées derrière chaque globe de l'œil sous le muscle temporal. Ces glandes ont un canal excréteur qui va communiquer avec une poche membraneuse qui enveloppe deux dents à crochets désignées sous le nom de *crochets à venin*, qui sont mobiles d'avant en arrière, et sur la convexité desquelles existe une petite cannelure qui conduit à un canal dont l'intérieur de la dent est creusé. Lorsque l'animal veut mordre, il ouvre la bouche; le muscle élévateur de la mâchoire presse sur la glande en se contractant et facilite la sortie du venin par le canal excréteur; ce liquide arrive à la base de la dent, traverse la gaîne qui l'enveloppe, entre dans sa cavité par le trou qui se trouve à cette base, coule le long de la rainure des dents, et sort par le trou qui est près de leur pointe pour pénétrer dans la blessure.

Symptômes. — Douleur aiguë, lancinante dans la partie blessée, qui augmente par la pression, et qui ne tarde pas à se répandre dans tout le membre; elle se propage même aux organes intérieurs; la partie piquée se gonfle; la tumeur, d'abord ferme et pâle, devient rougeâtre, livide, comme gangréneuse et d'une dureté excessive; elle augmente, et gagne peu à peu les parties voisines. Surviennent ensuite des défaillances, des vomissements bilieux et des mouvements convulsifs; il se développe parfois un ictère; l'abdomen rejette toutes les boissons; des

douleurs se font sentir dans l'estomac ; le pouls est petit, fréquent, concentré, irrégulier, la respiration difficile; le corps se couvre d'une sueur froide; la vue et les facultés intellectuelles sont troublées ; la plaie donne d'abord un sang noirâtre, puis une humeur fétide, puis elle cesse d'exhaler un liquide ; alors la peau qui la recouvre se refroidit en même temps que les forces du malade s'affaiblissent, pour être prochainement suivies de la mort.

Le venin de la vipère est, d'après les nombreuses expériences de Fontana, un liquide jaunâtre un peu visqueux, tenant le milieu entre l'huile et le mucilage, se desséchant à la manière du mucus et de l'albumine; insipide, quoique la langue qui le goûte en soit comme engourdie. Il se dissout dans l'eau ; l'alcool le coagule immédiatement en une matière pulvérulente, et lui ôte ses propriétés venimeuses que le temps et la dessiccation ne semblent pas altérer, puisque, d'après M. Mangili, il agit encore avec la plus grande énergie après vingt-six mois de conservation. Chaque vipère en contiendrait deux grains au plus ; mais il est évident que ce venin se reproduit assez facilement. Il est vrai que lorsqu'il se renouvelle il n'a plus les mêmes propriétés délétères, puisque si une vipère a mordu trois animaux dans la même journée, les morsures n'ont pas la même influence fâcheuse. L'action du venin n'est pas instantanée; il s'écoule toujours de trois à quarante minutes avant que les symptômes se développent. La colère de l'animal paraît lui donner des propriétés encore plus énergiques. La frayeur de la personne mordue, le tempérament, le climat, la saison, sont autant de circonstances qui modifient ses effets.

Traitement. — Appliquer immédiatement une ligature au-dessus de la partie mordue ; cautériser la blessure de préférence avec un fer chaud, et, à son défaut, avec du beurre d'antimoine ou tout autre caustique; appliquer des ventouses dont les bons effets ont été observés par MM. Bouillaud et Piorry. L'ammoniaque, l'eau de Luce, l'huile d'olives, la thériaque, etc., ont tour à tour été préconisés. L'usage du premier médicament, étendu par conséquent d'une grande quantité d'eau, compte plus de résultats avantageux; mais il faut surtout s'attacher à détruire le venin là où il existe ; et quand on applique une ligature à défaut de cautérisation instantanée, on doit la lever après la cautérisation, afin de ne pas déterminer la gangrène des parties au-dessus desquelles elle a été mise.

SERPENTS A SONNETTES.

Ils appartiennent tous au genre *crotalus*, de l'ordre des ophidiens et de la famille des hétérodermes : les espèces sont remarquables par l'odeur fétide qu'elles répandent, odeur à laquelle on attribue une vertu stupéfiante, et aussi par le bruit, léger il est vrai, qu'elles font en rampant, au moyen de grelots écailleux dont elles sont garnies sous la queue.

Deux de ces espèces sont surtout remarquables : le *crotalus durissus*, serpent à sonnettes de l'Amérique septentrionale, et le *crotalus horridus*, boïquira, boicininiga de Pison et de Marcgrave; il habite l'Amérique méridionale, parvient à la taille de 5 à 6 pieds, tandis que le précédent ne dépasse pas 3 à 4 pieds. Ils offrent des plaques transversales simples sous le corps et sous la queue ; ils sont munis de crochets à venin ; les os maxillaires supérieurs sont fort petits, portés sur un long pédicule analogue à l'apophyse ptérigoïde externe du sphénoïde et très mobile ; il s'y fixe une dent aiguë percée d'un petit canal, qui donne issue à une liqueur empoisonnée, secrétée par une glande considérable située sous l'œil. Cette dent se cache dans un repli de la gencive, quand le serpent ne veut pas s'en servir, et il y a derrière elle plusieurs germes destinés à la remplacer, si elle vient à se casser (*Dict. des sciences naturelles*).

La morsure des serpents à sonnettes est extrêmement dangereuse ; Drake en a été le victime en France, pendant qu'il satisfaisait la curiosité publique ; le docteur Rousseau a fait en 1828, à Paris, des expériences avec le venin d'un de ces animaux qui avait été conservé dans l'alcool, et cependant il en est encore résulté de la tristesse, de la gêne dans la respiration, de l'accélération du pouls, une faiblesse toujours croissante, surtout dans le membre blessé, des convulsions et la mort. La plaie devient promptement gangréneuse. — La ligature de la partie blessée, la succion de la plaie, l'application de ventouses, la cautérisation par les caustiques puissants et le feu, sont les moyens les plus efficaces qu'il faut mettre en usage aussitôt la morsure.

INSECTES VENIMEUX.

SCORPION.

Genre d'arachnides de l'ordre des pulmonaires, famille des pédipalpes de Latreille. On en distingue trois espèces : les scorpions *afer*, *europæus*, *occitanus*. Le premier, ou scorpion d'Afrique, qui est long de 5 à 6 pouces, est le plus dangereux ; le second, qui habite les régions méridionales, n'a guère qu'un pouce de longueur ; il est beaucoup moins à craindre ; le troisième l'est plus que le précédent. Les caractères du genre auquel ces insectes appartiennent sont les suivants : abdomen intimement uni au tronc par toute sa largeur, offrant à sa base inférieure deux lames mobiles en forme de peignes ; trois plaques recouvrent le tronc, la première, très grande, en forme de corselet, porte six à huit yeux ; deux de ces yeux sont situés au milieu du dos, rapprochés et plus grands ; les autres sont placés près des bords latéraux et antérieurs, trois ou deux de chaque côté ; mandibules en pince ; corps allongé et terminé brusquement par une queue longue, composée de six nœuds, dont le dernier, plus ou moins ovoïde, finit en une

pointe arquée et très aiguë, sorte de dard sous l'extrémité duquel sont deux petits trous servant d'issue à une liqueur venimeuse contenue dans un réservoir intérieur. Les pieds palpes sont très grands, en forme de serres, avec une pince au bout, imitant par sa figure une main didactyle ou à deux doigts, dont un mobile; tous les tarses sont semblables, composés de trois articles, avec deux crochets au bout du dernier.

Le scorpion d'Europe est d'un brun très foncé et noirâtre; ses bras sont anguleux, avec la main presqu'en cœur, et l'article qui la précède est unidenté; la queue est plus courte que le corps, menue; le cinquième nœud est allongé; le dernier est simple, d'un brun jaunâtre, ainsi que les pattes; les peignes ont chacun neuf dents.

Il résulte de la piqûre du scorpion une marque rouge qui s'agrandit peu à peu, et noircit à son centre; inflammation, douleur, fièvre, frisson, engourdissement, vomissements, hoquets, tels sont les symptômes qui l'accompagnent. Du reste, ces accidents ne sont ordinairement que passagers; on leur oppose avec efficacité l'usage extérieur et intérieur de l'ammoniaque et des crucifères.

Tarentule. *Lycosa tarentula.*

Insecte de l'ordre des pulmonaires, famille des aranéides, tribu des citrigrades. Une espèce est commune en Italie, aux environs de Tarente, de là le nom de tarentule; grosse araignée de près d'un pouce de longueur, ayant le dessous de l'abdomen rouge, traversé dans son milieu par une bande noire; le dessous du tronc est noirâtre avec une bande longitudinale dans le milieu de sa longueur; poitrine et origine des pattes très noires; pattes d'un gris cendré en dessus, avec deux taches aux cuisses et aux jambes et les tarses noirs, le dessous des cuisses et des jambes antérieures ayant une teinte roussâtre. — C'est de toutes les araignées la plus venimeuse; néanmoins, on paraît avoir exagéré les effets de sa morsure. Suivant le docteur Laurent qui a long-temps habité le royaume de Naples, elle ne produirait qu'une douleur assez vive, analogue à celle que cause la piqûre d'une abeille, une légère inflammation quelquefois accompagnée de phlyctènes, et qui se dissipe par l'usage de simples émollients. On a dit qu'elle donnait lieu à une dansomanie salutaire pour le blessé, en ce qu'il n'abandonnait la danse que lorsqu'elle avait procuré une sueur abondante survenue à la suite d'une fatigue excessive; on a décrit cette dansomanie sous le nom de *tarentisme* : toujours est-il que cet insecte a causé des accidents graves, et peut-être même la mort.

Araignées des caves. *Segestria cellaria.*

Genre d'arachnides de l'ordre des pulmonaires, de la famille des aranéides, tribu des turbitelles; corps d'environ deux centimètres,

velu, d'un noir tirant sur le gris de souris, avec les mandibules vertes ou d'un bleu d'acier, et une suite de taches triangulaires noires le long du milieu du dos et de l'abdomen ; on la trouve en France et en Italie. (Latreille.)

Ses piqûres sont suivies du développement d'un gonflement avec aspect livide et phlyctènes; parfois des nausées, de la céphalalgie, des frissons, de l'engourdissement, phénomènes qui ont été exagérés, ainsi que ceux qui résultent de la piqûre de la tarentule.

Abeille domestique. *Apis mellifica.*

Insecte de l'ordre des hyménoptères, famille des apiaires. Ecusson noirâtre comme le corselet; abdomen de la même couleur, avec une bande transversale et grisâtre formée par un duvet à la base du troisième anneau et des suivants; languette filiforme, composant avec les mâchoires une sorte de trompe coudée et fléchie en dessous. Premier article des tarses postérieurs grand, comprimé, en palettes carrées; point d'épine à l'extrémité des deux dernières jambes; la longueur du corps est de douze millimètres.

Une vive douleur et une tuméfaction érysipélateuse fort dure dans son centre, qui blanchit et qui persiste tant que l'aiguillon reste dans la plaie, tels sont les symptômes qui résultent de sa piqûre; on a quelquefois vu la gangrène et la mort en être la suite.

BOURDON DES PIERRES.

Ordre des hyménoptères, famille des mellifères. Tout noir, à l'exception de l'anus, qui est d'un jaune rougeâtre. Il a été désigné ainsi, parce qu'il fait son nid dans la terre, entre les pierres, au bas des murs. Sa piqûre produit les effets de celle de l'abeille.

GUÊPE.

Ordre des hyménoptères, section des porte-aiguillons, famille des diploptères, tribu des guêpiaires. (Latreille.)

GUÊPE-FRELON.

Au moins un pouce de longueur; antennes obscures avec la base de couleur de rouille; tête de même couleur, pubescente; corselet noir, pubescent; sa partie antérieure et l'écusson, couleur de rouille; le premier anneau de l'abdomen noir, avec la base d'aspect ferrugineux et les bords jaunâtres; les autres anneaux noirs à la base, jaunes à l'extrémité, avec un petit point noir latéral sur chaque; les pattes d'un brun ferrugineux; les ailes d'une légère teinte roussâtre. Il existe dans toute l'Europe (Latreille).

Guêpe commune. *Vespa vulgaris.*

Huit à neuf lignes de longueur, antennes et tête noires ; corselet noir, légèrement pubescent, avec une tache au-devant des ailes, un point calleux à leur origine, une tache au-dessous, et quatre sur l'écusson, jaunes ; abdomen jaune avec la base des anneaux noire, et un point distinct de chaque côté ; le premier anneau a une tache noire en losange au milieu ; les autres ont une tache presque triangulaire, contiguë au noir de la base ; les pattes sont d'un jaune fauve, avec la base des cuisses noire. Elle existe dans toute l'Europe. (Latreille.)

La piqûre de ces guêpes est plus ou moins dangereuse, suivant la partie piquée, la saison, le climat, la nature des végétaux dont la guêpe a sucé le suc, les matières animales ou végétales putréfiées dont elle s'est nourrie ; selon aussi que l'aiguillon est ou n'est pas resté dans la plaie. — L'ammoniaque, la succion, les émolients sont les moyens qu'il faut mettre en usage pour combattre ces accidents.

CHAPITRE XIX.

DES CONTRE-POISONS.

Ce nom, synonyme d'antidote, exprime beaucoup mieux que lui le genre de substances employées pour combattre les effets des poisons, et doit lui être préféré. Le mot antidote est dérivé du grec αντι, contre, et διδοναι, donner ; il peut donc s'appliquer à tous les médicaments que l'on administre à l'intérieur contre les maladies, de quelque nature qu'elles soient ; tandis que le mot contre-poison indique de suite une classe particulière de corps propres à arrêter l'action toxique des substances ingérées dans l'estomac dans le but de détruire la vie. Tous les auteurs ne sont pas d'accord sur les propriétés que doivent avoir certains médicaments pour être qualifiés contre-poisons. Les uns veulent que l'on donne ce nom à toutes les substances capables de *diminuer* ou d'arrêter les effets des poisons ; les autres, et M. Orfila est de ce nombre, ne regardent comme tels que les corps susceptibles de décomposer les poisons, ou de se combiner avec eux, à une température égale ou inférieure à celle de l'estomac, de telle manière que le nouveau produit formé *n'exerce aucune action délétère* sur l'économie animale. Cette manière d'envisager les contre-poisons nous paraît beaucoup plus exacte ; elle élimine de suite une foule de substances qui avaient été considérées comme des contre-poisons, parce qu'elles avaient paru apporter de l'amélioration à l'état des malades empoisonnés, et qui n'avaient réellement agi que comme de simples émollients. Elle entraîne nécessairement avec elle des preuves chimiques qui sont à la toxicologie ce que l'anatomie pathologique est à la médecine ; et de même qu'on ne peut créer de nouvelles maladies, sans donner la démonstration de leur existence,

par des altérations d'organes ou de fluides, de même on ne peut créer de contre-poison sans prouver qu'il modifie la composition de la substance vénéneuse, ou forme avec elle un composé nouveau, à une température égale ou même inférieure à celle de l'estomac. Cependant, les termes d'une définition devant être tout-à-fait rigoureux, nous hésitons à présenter le second membre de phrase dans un sens aussi absolu que le premier, « de telle manière que le nouveau pro- » duit formé *n'exerce aucune action délétère* sur l'économie » animale. » Si nous considérons le mot délétère comme synonyme de corps qui détruit la vie, même à petite dose, cette condition est admissible; mais si nous l'envisageons comme équivalent de nuisible, alors elle ne nous paraîtra pas rigoureusement juste. Les contre-poisons ne transforment pas toujours le poison en corps inerte, mais bien en un corps beaucoup moins nuisible; et dans quelques cas, le nouveau composé est encore un poison. Quelque préférence que nous paraissions accorder à cette définition, nous ne nous en dissimulons pas l'imperfection, en ce sens qu'elle tendrait à embrasser toutes les substances réputées contre-poisons. Elle a ses exceptions. Ainsi le café est sans contredit le contre-poison de l'opium, et cependant il ne transforme pas les préparations opiacées en des substances inertes. M. Orfila, il est vrai, ne regarde pas cette substance comme un contre-poison (*Toxicol.*, t. II, p. 120), et en cela il est conséquent avec sa définition; mais cette manière de voir est inadmissible. Il est certain que la décoction de café fait disparaître le narcotisme avec une rapidité étonnante; or, l'effet de l'opium, c'est le narcotisme. Le médicament qui détruit l'effet du poison est évidemment un contre-poison. Ce serait en effet jouer sur des mots que de refuser ce nom à une substance dont l'efficacité est reconnue, et par cela seul que son mode d'action chimique ne répond pas à ses effets!

Nous avons cru devoir réunir sous forme de tableau les poisons et leurs contre-poisons, ainsi que l'avait fait M. Guérin dans sa Toxicologie. On peut voir que nous avons embrassé un assez grand nombre de substances, et au premier abord on est porté à penser que la science est riche de contre-poisons. Nous

sommes loin de vouloir chercher à diminuer l'importance de cette classe de médicaments, mais il faut dire la vérité : 1° il est une foule de cas dans lesquels les contre-poisons ne deviennent d'aucune utilité : ce sont ceux où le poison agit localement avec force, et où le médecin est appelé après un certain laps de temps écoulé depuis l'empoisonnement. Quand une substance corrosive, comme un acide, un alcali concentré, du sublimé corrosif, etc., a exercé son influence sur la membrane muqueuse de l'estomac, ce qui s'opère dans l'espace de quelques minutes, l'atteinte portée à l'organe est telle, que si le malade ne succombe pas pendant l'action corrosive de la matière vénéneuse, il périt nécessairement des suites de la phlegmasie qu'elle développe. 2° La dose de poison est souvent trop forte pour pouvoir être neutralisée ; car, que l'empoisonnement soit l'effet du suicide ou de l'homicide, la quantité de substance ingérée aura presque toujours été considérable. Les malades ne peuvent pas ou ne veulent pas avaler une quantité suffisante de contre-poisons. 3° Plusieurs poisons souvent employés sont peu solubles, les malades les avalent en poudre grossière et souvent même en morceaux ; le contre-poison ne peut pas alors agir sur la totalité de la substance vénéneuse, par cela même qu'elle n'est pas divisée ou dissoute.

S'ensuit-il de là que la connaissance des contre-poisons soit de peu d'utilité pour le médecin ? Loin de nous cette idée ; nous la regardons même comme très importante, parce que dans certains cas le médecin est appelé assez à temps pour administrer des secours ; soit que l'individu n'avale qu'une petite quantité de la substance vénéneuse, soit que la saveur désagréable ou la douleur même qu'il en éprouve l'arrête, soit qu'il reconnaisse que l'on a voulu attenter à ses jours. Or, un médecin ne dût-il les employer qu'une seule fois avec avantage pendant tout le cours de sa pratique, il sera suffisamment dédommagé de l'aridité de leur étude. D'ailleurs il est très facile de se rappeler les contre-poisons en réfléchissant à leur mode d'action sur les substances vénéneuses.

POISONS.	CONTRE-POISONS.	AUTEURS de la DÉCOUVERTE.
IODE.	Amidon.	DEVERGIE.
ACIDES.	1° Eau de savon ;	BUCQUET.
	2° Magnésie calcinée ;	FOURCROY.
	3° Eau de savon médicinal.	DELAUNAY.
ALCALIS	1° Eau vinaigrée ;	
	2° Eau acidulée par tout autre acide, excepté par ceux qui sont vénéneux, même lorsqu'ils sont étendus d'eau.	
BARYTE ET SELS SOLUBLES.	1° Sulfate de soude, de potasse ou de magnésie ; Eaux de Sedlitz, d'Epsom, d'Égra ;	CRAWFORD.
	2° Eaux de puits ou de sources, impropres à cuire les légumes.	
ALCALIS VÉGÉTAUX. . .	1° Décoction de noix de Galle étendue d'eau ;	GUÉRIN.
	2° Décoction de quinquina.	
OXIDE D'ARSENIC. . . .	1° Peroxide de fer hydraté ;	BUNZEN.
	2° Eaux minérales sulfureuses ;	GUYTON-MORVEAU.
	3° Eau de chaux.	
SELS de zinc, Sulfates et autres Sels solubles. .	1° Lait et tannin ;	
	2° Bi-carbonate de soude en dissolution.	
— d'étain, chlorures. .	1° Lait, tannin ;	
	2° Décoction de noix de Galle ;	
	3° Bi-carbonate de soude.	
— d'antimoine, émétique, et autres Sels solubles	1° Tannin, décoction de quinquina ou de noix de Galle ;	BERTHOLLET et FOURCROY.
	2° Eaux minérales sulfureuses.	
—de plomb, acétates, sel de Saturne, extrait de Saturne et autres. . .	1° Sulfates de soude et de potasse, tannin ;	
	2° Eaux de Sedlitz, d'Epsom, d'Égra ;	
	3° Eau albumineuse, lait, gluten de Taddey ;	
	4° Eaux de puits.	
—de cuivre, vert-de-gris, sulfates et autres. . .	1° Eau albumineuse ; Gluten associé au savon noir ;	ORFILA.
	2° Lait, tannin, décoction de noix de Galle.	
— de mercure, sublimé et autres	1° Eaux albumineuses ;	BERTRAND et ORFILA.
	Jaune d'œuf ;	DEVERGIE.
	2° Gluten combiné au savon noir ;	TADDEY.
	3° Décoction de quinquina, de noix de Galle, lait.	
— d'argent, nitrate d'argent, pierre infernale.	Sel commun en dissolution.	ORFILA et BERTRAND.
CHLORE liquide et chlorures alcalins. . . .	Eau albumineuse.	DEVERGIE.
CHAMPIGNONS.	1° Éther sulfurique ;	PAULET.
	2° Sel commun.	BERTRAND.
OPIUM.	1° Tannin ;	
	2° Décoction de café.	
CANTHARIDES.	Camphre.	
A. SULFHYDRIQUE . . .	Chlore.	DUPUYTREN.
A. CYANHYDRIQUE. . . .	Chlore.	SIMÉON.

Tous les contre-poisons que nous avons fait connaître n'ont pas la même valeur à l'égard des poisons dont ils sont destinés à combattre les effets, aussi les avons-nous numérotés. On devra donc donner la préférence à ceux qui portent le n° 1. Lorsque nous traiterons de chaque poison en particulier, nous consacrerons un paragraphe à l'étude des contre-poisons proposés, et nous établirons leur valeur spéciale d'après les expériences qui ont été faites sur les animaux, et les observations recueillies chez l'homme. Nous nous bornerons, quant à présent, à donner des préceptes généraux sur leur préparation et leur mode d'administration.

Un contre-poison ne doit jamais avoir une saveur désagrable; il doit être soluble dans l'eau, ou pouvoir au moins être tenu en suspension dans ce liquide. Il faut autant que possible que l'on en puisse donner une grande quantité sous un petit volume; qu'il n'exerce par lui-même aucune action délétère; qu'il se combine facilement avec la substance vénéneuse ou la modifie; enfin, que le composé nouveau qui en résulte n'exerce que très peu d'action sur l'économie animale. Passons en revue les contre-poisons sous ces divers rapports.

La magnésie calcinée a un inconvénient, son insolubilité, et par cela même la difficulté de l'administrer à des doses assez fortes, parce que dans les empoisonnements par les acides les malades n'avalent que très difficilement; il faut donc la suspendre dans l'eau, en l'agitant fortement, et en donner deux, trois ou quatre onces dans un espace de temps fort court. L'eau de savon est préférable à la magnésie calcinée, en ce qu'on peut donner une grande quantité de substance neutralisante sous un petit volume, mais sa saveur est désagréable. La magnésie non calcinée, ou le carbonate de magnésie, est un contre-poison aussi efficace, mais qu'il ne faut employer qu'à défaut de magnésie, parce que, lors de sa décomposition par les acides, il se dégage une énorme quantité d'acide carbonique, et qu'il se produit beaucoup de chaleur. Il en résulte une élévation de la température de l'estomac très douloureuse pour cet organe; des éructations fatigantes pour le malade se font observer, et si la rupture de l'estomac

était prochaine, peut-être le dégagement d'acide carbonique l'effectuerait-il.

On peut, sans inconvénient, donner une eau assez fortement vinaigrée pour combattre les empoisonnements par les alcalis. Ainsi le premier verre sera composé d'un liquide formé d'eau et de vinaigre à parties égales, et les doses suivantes seront moins acidulées. Quand on emploie un autre acide, tel que l'acide sulfurique, nitrique, etc., il faut alors agir avec beaucoup de circonspection, et ne mettre qu'une partie d'acide sur quinze ou vingt parties d'eau. Cette différence résulte évidemment de l'action corrosive de ces derniers contre-poisons, qui sont vénéneux même quand ils sont affaiblis. Quoique très étendus d'eau, ils produisent les mêmes effets que l'eau très vinaigrée, car ils peuvent saturer une plus grande quantité d'alcali.

Les sulfates solubles doivent être donnés à la dose de deux ou trois onces. Ils forment, avec les composés solubles de baryte et de strontiane, un sulfate insoluble qui a beaucoup moins d'action sur l'économie animale. Mais comme les composés vénéneux de baryte paraissent être absorbés, on arrête ou au moins l'on diminue l'absorption, en changeant la solubilité du corps; les eaux de puits ou de source ne contenant, proportion gardée, qu'une très petite quantité de sulfate, deviennent des contre-poisons bien faibles.

Le tannin et la décoction de noix de galle, employés pour neutraliser les effets des alcalis végétaux, des sels solubles d'étain, d'antimoine, de cuivre, etc., ne sont pas des substances tout-à-fait inertes par elles-mêmes; aussi doivent-elles toujours être étendues d'eau, et faut-il les employer avec ménagement.

La décoction de quinquina, quoique tonique, possède une action peu énergique, si on la compare à celle de la substance vénéneuse. On ne doit donc pas balancer à l'administrer à haute dose.

Il est d'observation que l'eau albumineuse trop épaisse et trop filante exerce moins d'action que l'eau albumineuse moins concentrée. On devra délayer six ou huit blancs d'œuf

dans une pinte d'eau, l'agiter fortement pour opérer un mélange à peu près exact; enlever la mousse et faire avaler la plus grande quantité possible d'albumine. L'administration de ce contre-poison n'a aucun inconvénient; le blanc d'œuf forme un liquide onctueux qui lubrifie les parois de l'estomac, et ne peut agir que comme émollient. Dans les empoisonnements par le sublimé, il faut faire prendre beaucoup d'albumine, parce que la substance vénéneuse a été fréquemment ingérée en suspension dans l'eau, plutôt qu'en dissolution.

Les jaunes d'œufs associés à de l'eau sucrée constituent une boisson, et beaucoup plus agréable et d'une puissance neutralisante beaucoup plus énergique sous tous les rapports; ils doivent être préférés aux blancs d'œufs.

Pour administrer l'eau de gluten, on prend ce corps mêlé avec du savon noir; il est sous la forme d'une poudre. On le traite par l'eau froide, et on en fait une dissolution concentrée; mais cette préparation pharmaceutique ne se trouve pas dans toutes les officines, en sorte que, malgré sa propriété neutralisante, l'usage en est peu fréquent.

Le sel commun n'est purgatif qu'à la dose d'une ou deux onces; on peut donc le dissoudre dans l'eau, et l'administrer sans inconvénient; enfin nous ferons remarquer que si nous avons placé les eaux minérales sulfureuses naturelles et l'eau de chaux comme contre-poison de l'acide arsénieux, nous ne leur avons pas attaché une grande valeur; ils ne peuvent tout au plus servir que dans les cas où le poison a été donné en dissolution dans l'eau. Il y aurait des inconvénients graves à leur substituer une eau sulfureuse artificielle, ou une dissolution de foie de soufre, ces deux substances étant plus vénéneuses que l'acide arsénieux lui-même.

Règle générale, après l'administration des contre-poisons, il faut toujours déterminer l'évacuation de toutes les substances introduites dans l'estomac; on expulse de cette manière la portion de poison qui n'a pas été neutralisée, l'excédant de contre-poison employé et le composé nouveau qu'il a fait naître, composé qui n'est pas toujours exempt de propriétés délétères.

Nous ne sommes plus au temps où les médecins regardaient

comme inutile l'emploi des contre-poisons, se fondant sur ce qu'il était impossible de comparer l'estomac à un vase inerte dans lequel s'opèrent les phénomènes chimiques. Tout le monde sait actuellement qu'il suffit du contact immédiat des corps pour que ces phénomènes aient lieu, et que peu importe que l'enveloppe soit inerte ou douée de la vie. Nous devons cependant avouer que la vitalité de l'estomac peut exercer quelque influence sur la quantité de substances entre lesquelles ces phénomènes se passent, en ce sens que l'estomac se contractant, il détermine la plicature de sa membrane muqueuse, et que souvent ces replis enveloppent une portion de poison sur laquelle le contre-poison n'agit pas.

Des qualités que doit posséder une substance donnée, pour recevoir l'épithète de contre-poison, et des moyens de s'assurer si elle les possède. — Pendant fort long-temps la conduite des médecins dans la recherche des contre-poisons a été tout-à-fait empirique, ainsi que celle des substances thérapeutiques. On a successivement employé la poudre de cristal, la terre de Lemnos, les yeux d'écrevisses, la poudre de corail, les perles préparées, la craie, le lait, l'eau sucrée, la poudre de charbon, les hydrosulfates alcalins, le sucre de citron, le vinaigre, etc., sans réfléchir aux conséquences de ces médications; mais dès que la chimie est venu faire connaître les réactions des corps les uns sur les autres, alors on a vu la magnésie et les terres alcalines conseillées pour combattre les effets des acides; l'eau vinaigrée et les acides pour neutraliser les alcalis; le sulfate de soude pour transformer en une substance insoluble les préparations de baryte; les eaux minérales sulfureuses employées dans le même but à l'égard de l'arsenic; la décoction de quinquina pour décomposer l'émétique, etc., etc.; et nous n'eûmes presque plus rien à ajouter aux travaux de nos devanciers. L'idée de la transformation d'une matière soluble en une substance insoluble avait été conçue, il ne restait plus à faire que quelques applications chimiques du même genre. Plus tard, l'étude spéciale des matières végétales et animales sur les poisons a conduit MM. Orfila et Bertrand à proposer l'albumine pour neutraliser les effets du sublimé, et ensuite

M. Taddey à conseiller la combinaison de gluten et de savon noir, dans le même but. M. Chantourel, guidé par des réactions chimiques, avait proposé depuis long-temps le tannin comme un contre-poison d'une application presque générale; et depuis quelques années, par suite d'expériences plus positives, on est revenu à ses idées. Dans ces derniers temps Bunzen a été aussi conduit par des expériences chimiques à faire connaître un nouveau contre-poison de l'acide arsénieux, le peroxide de fer.

Si l'on jette un coup-d'œil sur le nombre considérable de contre-poisons qui a été proposé, on verra que ceux-là dont la découverte repose sur des données chimiques, sont restés presque seuls, et présentent quelques ressources à la thérapeutique. Par conséquent, la première qualité d'un contre-poison, c'est sa réaction chimique sur la matière vénéneuse, réaction qui doit pouvoir s'opérer à la température de l'estomac; les expériences du laboratoire suffisent pour la faire connaître. Cette réaction peut être de deux espèces : ou elle change entièrement la nature de la substance vénéneuse, de manière à donner naissance à un corps inerte ou au moins exerçant une influence bien moins grande sur l'économie; ou bien l'antidote se combine avec le poison, l'enveloppe de toutes parts, et forme un composé nouveau non vénéneux. La magnésie à l'égard des acides, les acides faibles à l'égard des alcalis, le tannin, la décoction de noix de galle par rapport à la morphine, sont dans le premier cas; le jaune d'œuf et l'albumine, par rapport au sublimé, sont dans le second.

A part quelques exceptions relatives aux contre-poisons, des matières vénéneuses qui n'agissent que sur le système nerveux, toute substance qui n'exerce pas sur le poison l'une ou l'autre de ces deux actions, capable d'être constatée par les expériences chimiques, ne peut pas être considérée comme un contre-poison. Ainsi, quelque succès que l'on dise avoir obtenu, par exemple, de la décoction de charbon, à l'égard de l'arsenic ou du sublimé, il nous est impossible de lui accorder notre confiance. Comment concevoir, en effet, qu'une liqueur qui, prise isolément par l'homme en santé, est de nul effet, et qui, à une température égale à l'estomac, n'exer-

cera pas d'action sur un poison placé dans un verre, puisse, par ce fait seul qu'elle se trouve en contact avec lui dans l'estomac, en modifier la nature? Dira-t-on que la vitalité de l'organe peut exercer une influence sur la production des phénomènes? Mais en quoi consiste-t-elle cette vitalité? quel est son effet? Le mouvement, le déplacement des parois stomacales, leur resserrement et leur dilatation successives, qui ne peuvent amener qu'un déplacement des liquides ou des solides que l'organe contient, ne seront-ils pas aussi bien opérés dans un verre à expériences? Dira-t-on que les fluides sécrétés par les parois de l'organe peuvent jouer un certain rôle dans la production des phénomènes? Mais ne connaît-on pas la nature de ces fluides? ne peut-on pas faire de pareils mélanges artificiellement? Nul doute à cet égard. Cette objection n'est donc pas mieux fondée.

La seconde condition obligée d'un contre-poison, c'est qu'il ne soit pas vénéneux par lui-même. Aussi, les sulfures alcalins proposés par Navier pour combattre les effets produits par l'acide arsénieux, ont-ils dû être rejetés immédiatement, non pas, comme l'a prétendu Anglada, parce que le sulfure d'arsenic qu'il forme est aussi vénéneux que l'acide arsénieux, car d'abord les sulfures alcalins ne forment du sulfure d'arsenic qu'autant qu'on ajoute un acide au mélange, et ensuite le sulfure d'arsenic est loin d'être aussi vénéneux que l'oxide, mais parce que ces prétendus contre-poisons étaient plus vénéneux que l'acide arsénieux. Il n'est pas cependant nécessaire que le contre-poison soit sans action sur les voies digestives, car c'est déjà beaucoup gagner, par exemple, que de transformer une substance corrosive en une matière seulement purgative.

La troisième condition d'un contre-poison, c'est d'agir instantanément, et aussitôt son contact avec la substance vénéneuse.

La quatrième, de pouvoir agir sur la substance, tant à l'état liquide qu'à l'état solide.

Comment peut-on constater ces diverses propriétés? Il n'y a que deux moyens à employer: les expériences chimiques et les expériences sur les animaux. Les premières sont toujours certaines, car l'analyse ne peut pas tromper sur un change-

ment survenu dans la nature de deux corps, puisque toute la chimie, qui n'a pas d'autre but, roule entièrement sur elle. On dira, peut-être avec raison, que l'analyse n'est pas infaillible. Cela est vrai en thèse générale ; mais il faut observer que ces sortes d'analyses sont peu compliquées ; qu'elles roulent presque toutes sur des substances minérales ; qu'il s'agit moins d'analyse quantitative, que d'analyse qualitative, et par conséquent qu'il y a moins de portes ouvertes à l'erreur. Ce doit donc être là le point de départ, la condition *sine quâ non.*

Les expériences sur les animaux sont au contraire beaucoup moins concluantes, quoique, au premier abord, il semble qu'elles devraient être placées en première ligne. La source des erreurs auxquelles elles peuvent conduire est presque tout entière dans la facilité avec laquelle les animaux qui sont à notre disposition vomissent : aussi a-t-on cherché à y obvier, en s'opposant au vomissement par la ligature de l'œsophage, et MM. Magendie et Orfila n'ont pas balancé à regarder ce moyen comme le seul à employer pour ne pas être conduit à l'erreur. — Il nous paraît facile de prouver par les faits le peu de confiance que l'on doit accorder à ce mode d'expérimentations dans quelques cas.—Tout le monde connaît l'action caustique du nitrate d'argent, et quoique cette substance paraisse être absorbée quand elle est prise par fraction de grains et dissoute dans une grande quantité d'eau, ce n'est certes pas par son absorption qu'elle cause la mort des animaux auxquels on l'a fait prendre en substance et à forte dose, mais bien par la cautérisation et la perforation immédiates de l'estomac dans lequel on l'introduit. Tout le monde sait qu'en versant dans du nitrate d'argent un peu de sel commun dissous dans l'eau ou même en cristaux, il se forme aussitôt un chlorure d'argent blanc, qui n'a aucune saveur, qui n'est soluble ni dans l'eau, ni dans l'acide nitrique à froid, ni dans l'acide nitrique bouillant. On peut donc considérer le sel commun, à l'égard du nitrate d'argent, comme le contre-poison par excellence, et je vais plus loin en déclarant que c'est peut-être, de toutes les substances qui portent communément le nom de contre-poison,

la seule qui mérite cette dénomination dans la signification la plus étendue que l'on puisse donner à ce mot. — Que nous apprennent les expériences sur les animaux, à son égard ? — On mêle 36 grains de nitrate d'argent avec 2 gros de sel commun dissous dans 2 onces d'eau ; on donne le mélange à un chien et on lie l'œsophage : l'animal succombe en quatre jours. Pareille dose donnée à un autre chien, mais en introduisant séparément les deux substances, la mort survient en cinq jours (aucune lésion de l'estomac dans les deux cas). Or, on a donné successivement à un chien, sans administrer de contre-poison, et à deux jours d'intervalle entre chaque dose, 20 grains, puis 32 grains, puis 36 grains de nitrate d'argent, et l'animal n'est mort qu'au sixième jour. Même époque de mort dans un second cas, où on avait fait prendre 12 grains de nitrate d'argent. Ainsi la durée de la vie a été plus longue dans les deux expériences où le contre-poison n'a pas été donné, que dans celles où l'administration de l'antidote avait eu lieu, et cependant la dose de poison avait été beaucoup plus considérable.

Mais, dira-t-on, si dans le cas où le contre-poison a été donné, la mort est survenue aussitôt, c'est qu'elle avait été le fait de la ligature de l'œsophage, et la preuve en est dans le canal intestinal, qui n'offrait pas les altérations que développe constamment le nitrate d'argent. Que conclure de cette manière d'interpréter les faits ? C'est que les recherches sur les animaux, dans le but de déterminer si une substance est un contre-poison, se réduiraient à constater l'existence ou l'absence des altérations pathologiques développées par le poison. Déjà donc les données propres à résoudre la question sont réduites à moitié de leur valeur. Or, si de l'exemple que nous avons pris, nous nous reportons à un genre d'empoisonnement dans lequel le poison agira moins comme corrosif que comme matière vénéneuse capable d'être absorbée, et ne laissant par conséquent que peu de traces de son contact avec la membrane muqueuse digestive, nous pouvons trouver des cas dans lesquels la ligature de l'œsophage amènera la mort dans

l'espace de quatre jours, temps tout au plus suffisant pour faire périr les animaux par le poison. Quelles conclusions tirera-t-on alors de ces expériences?

Je ne prétends pas réduire à zéro les recherches que l'on peut faire sur les animaux par ce mode d'expérimentation ; je crois que ces recherches peuvent être utiles dans beaucoup de cas ; mais je pense qu'on en a trop exagéré les résultats ; on n'a pas assez tenu compte d'une opération qu'on regarde comme tellement simple, qu'il suffit d'une minute pour l'exécuter ; et cependant on ne peut se dissimuler que la ligature de l'œsophage, entraînant toujours avec elle celle des filets nerveux qui l'avoisinent et nécessitant en outre l'ouverture de ce conduit, des tractions exercées sur lui, toutes circonstances fâcheuses qui accompagnent l'opération faite de la manière la plus heureuse, doivent apporter des modifications dans les symptômes développés par le poison et dans la durée de la vie de l'animal qui est sous son influence.

Mais alors comment obvier à cet inconvénient? Il y a deux moyens : ou s'adresser à des animaux qui ne vomissent que très difficilement, ou s'opposer aux vomissements chez les animaux qui vomissent avec facilité. C'est un nouveau problème à résoudre, que celui de trouver un procédé pour arriver à ce dernier résultat, surtout à l'égard des chiens, qu'il nous est très facile de nous procurer pour faire nos expériences.

Rien de plus important, suivant nous, que de rechercher quelle peut être la valeur des contre-poisons qui ont été proposés dans toutes les circonstances où ils pourront être employés. C'est le seul moyen de ne pas arrêter les progrès de la science ; car, lorsque à côté du poison on place le contre-poison, sans préciser sa valeur, c'est dire qu'il ne reste plus rien à faire sous ce rapport, qu'il n'y a plus rien à rechercher, que de nouveaux antidotes ne constitueraient plus qu'un double emploi, et c'est arrêter le génie dans les découvertes utiles qu'il pourrait faire.

Citons quelques exemples. Ne perdons pas de vue la définition des contre-poisons qui a été donnée par M. Orfila : « *Des*

corps susceptibles de décomposer les poisons, ou de se combiner avec eux à une température égale ou inférieure à celle de l'estomac, de telle manière que le nouveau produit formé n'exerce aucune action délétère sur l'économie animale. » — La magnésie et l'eau de savon contre les acides, l'eau vinaigrée ou acidulée contre les alcalis, voilà des substances qui neutralisent les poisons ; mais elles forment un composé salin purgatif, c'est-à-dire irritant pour des organes déjà irrités. — Le sulfate de soude contre la baryte et ses composés. Formation d'un sulfate de baryte. On donne à un chien 4 gros de sulfate de baryte et à un autre 6 gros ; le premier vomit, le second ne présente aucun phénomène. Mais on donne 2 gros d'hydrochlorate de baryte, et, six minutes après, 2 gros de sulfate de soude, et l'animal succombe en trente-cinq heures! Le peroxide de fer, si vanté aujourd'hui contre l'acide arsénieux, n'arrête les effets de ce poison qu'autant qu'il est pris en quantité considérable, trente-deux fois le poids de la substance vénéneuse ; d'où il suit que si un individu a pris 3 ou 4 gros de cette substance, ce qui n'est pas rare, parce qu'elle est très lourde, il ne faut pas faire avaler moins d'une livre de peroxide de fer ! ! — L'albumine, qui a été si préconisée pour combattre les effets du sublimé, est loin d'atteindre le but que l'on se propose. 90 grains de précipité *en gelée* sont encore mêlés à six blancs d'œufs et donné à un chien robuste, et l'animal meurt en trente-deux heures. Tous les chiens empoisonnés par le sublimé, dont on lie l'œsophage pour s'opposer au vomissement, périssent dans un temps fort court, malgré l'administration de l'albumine. Deux lapins qui n'avaient pris que 2 grains de sublimé préalablement dissous et mêlés dans l'eau avec un blanc d'œuf, sont morts quatre minutes après avoir pris le breuvage ! Si l'on admet que l'albumine soit le véritable contre-poison du sublimé, il faudra supposer, pour expliquer ce dernier résultat, que la quantité d'albumine était trop faible ; il aurait fallu peut-être qu'elle fût doublée ; et en admettant cette supposition, qui est en rapport avec le résultat, l'albumine d'un œuf serait peut-être nécessaire pour neutra-

liser 1 grain de sublimé. Qu'une personne avale 3 gros de cette substance, comme dans l'exemple que j'ai rapporté avec détail à l'article *Sublimé*, et l'on verra que, pour arrêter les effets du poison, il aurait fallu ne lui faire prendre pas moins de 216 œufs dont l'albumine aurait été battue avec de l'eau !

On voit donc qu'il est essentiel de discuter en particulier la valeur de chaque contre-poison proposé, et c'est ce que nous avons fait dans l'histoire particulière des poisons.

CHAPITRE XX.

DES MATIÈRES ALIMENTAIRES CAPABLES DE SUBIR DES ALTÉRATIONS PROPRES A DEVENIR LA SOURCE D'EMPOISONNEMENTS.

Depuis 1794 surtout, l'attention des médecins a été appelée sur les empoisonnements qui ont eu lieu par des aliments altérés, et principalement sur les viandes fumées dont on fait un grand usage en Allemagne. Les anciens, selon le docteur Dierbach de Heidelberg, connaissaient les propriétés vénéneuses des aliments gâtés, et particulièrement ceux dans lesquels il entrait du sang des animaux. (*Société des pharmaciens d'Allemagne*, t. XIV, cahier 2.) Ces accidents se sont sourtout montrés dans le royaume de Wurtemberg, par l'usage de boudins et de saucisses. En 1793, treize personnes avaient été malades et six avaient succombé. De 1793 à 1822, le docteur Keirner de Weinsperg (*Nouvelles observations sur les empoisonnements si fréquemment produits dans le Wurtemberg par l'usage des saucisses fumées*, Tubingue, 1820, in-8°) en a compté 135 cas, sur lesquels 84 sont morts. Sur ces 135 exemples, 24 avaient mangé des boudins de foie fumés; 29 autres exemples ont été signalés par le docteur Weiss de Bacnang (*Des empoisonnements les plus récents par des saucisses gâtées*, Carlsruhe, 1821, in-8°). MM. Kerner, Paulus Buchner, Barruel, Ollivier d'Angers, Chevallier, Schumann et d'autres médecins ou chimistes se sont occupés de ce sujet, et ont rapporté des exemples nombreux qui démontrent jusqu'à l'évidence qu'on doit considérer, dans certains cas, ces divers aliments comme délétères, sans qu'il soit possible d'y découvrir la cause première des accidents auxquels ils ont donné lieu, malgré les analyses répétées et faites avec le plus grand soin; aussi a-t-on, pour expliquer les faits, établi des hypothèses dont la plupart n'ont pas une valeur réelle. Il faut donc, quant à présent, se borner à l'exposition pure et simple des faits. Toutefois, on peut ranger ces matières dans deux catégories différentes, suivant qu'il s'agit d'aliments évidemment altérés par la putréfaction, ou, au contraire, de matières alimentaires qui ont offert toutes les apparences d'une bonne confection.

Viandes fumées, boudins. — Le docteur Schumann a relaté de la manière suivante les accidents causés par ces aliments; après douze ou vingt-quatre heures, quelquefois plus tard, se manifestent une grande

lassitude et des coliques violentes, avec sécheresse de la bouche, du nez, de l'arrière-gorge et du larynx; la voix est enrouée, rauque, la soif continuelle, la déglutition difficile, douloureuse, quelquefois impossible, et cependant il existe en même temps un appétit prononcé. Plus tard, nausées, vomissements; alternatives de frisson et de chaleur, éructations avec saveur acide ou amère, toux croupale avec aphonie presque complète; abdomen, tantôt douloureux et météorisé, tantôt souple et indolent; le plus souvent constipation; évacuations de matières dures, noires, globuleuses; pouls dur, petit, tantôt élevé ou accéléré; battements de cœur à peine sensibles; peau sèche, froide, rude au toucher; paupières affaissées, pupilles dilatées ou rétrécies; vue trouble. Si les accidents se prolongent, le toucher devient de plus en plus obtus; tête lourde, pesante; céphalalgie violente, rougeur et gonflements de la face, anxiété, vertiges, étourdissements, défaillances, assoupissement; le malade maigrit et s'affaiblit rapidement, et si l'issue devient funeste, on observe une diarrhée subite, avec excrétion involontaire de l'urine, une augmentation de la faiblesse de la vue; la déglutition redevient libre tout-à-coup, et le malade succombe sans agonie pénible. La durée de ces accidents est en général fort longue; elle peut durer des mois et des années, probablement lorsque les malades continuent à faire usage des mêmes aliments. En général, les convalescences sont fort longues.

Les altérations pathologiques observées consistent dans des traces d'inflammation du névrilème des principaux troncs nerveux qui traversent la poitrine au voisinage du cœur, le grand sympathique, le diaphragmatique et le pneumo-gastrique; enduit muqueux, tenace, sur la langue et le long de l'œsophage qui est plissé sur lui-même, ainsi que dans l'estomac dont la membrane muqueuse est enflammée, et dont les vaisseaux sont gorgés de sang; parfois des traces d'inflammation dans l'intestin grêle avec taches gangréneuses; augmentation dans le volume du foie; poumons gorgés de sang et d'une consistance plus grande que de coutume; flaccidité et mollesse du tissu du cœur.

Les animaux empoisonnés de la même manière ont offert les mêmes altérations; seulement ils supportent des doses beaucoup plus fortes d'aliments sans en être incommodés.

Le docteur Kerner de Weinsberg, qui a aussi publié un travail sur ce sujet, compare les ravages causés par les boudins, et particulièrement par les boudins blancs, à ceux qu'exercent les venins des serpents dans les régions voisines des tropiques. Les symptômes ont beaucoup d'analogie avec ceux que nous avons rapportés plus haut, seulement il signale en plus des nausées et des vomissements abondants; parfois même des matières sanguinolentes; dans quelques cas des vertiges, un délire furieux, et des symptômes d'hydrophobie. Quand la mort doit survenir, elle a lieu du troisième au huitième jour. — Au nombre des

altérations pathologiques signalées par le docteur Kerner, on doit citer les traces très prononcées d'inflammation du tube digestif avec plaques gangréneuses dans les intestins et dans l'estomac, qui dans ce dernier organe égalent quelquefois la largeur de la main.

Des expériences analytiques curieuses ont été faites par Buchner et Schumann sur ces boudins délétères; ils ont été tous deux conduits aux mêmes résultats. Si l'on administre à des animaux la portion soluble dans l'eau qu'ils fournissent, il ne se manifeste aucun symptôme d'empoisonnement. Si les boudins sont traités par l'alcool, et qu'on reprenne par l'eau le résidu de l'évaporation de ce menstrue, on n'observe aucun effet morbide développé par ce solutum sur les animaux. Mais si l'on place sur la langue un demi-grain de la portion d'extrait alcoolique non soluble dans l'eau, il se manifeste aussitôt une sécheresse très grande dans l'arrière-gorge qui persiste plusieurs heures. Un chien a succombé en treize jours sous l'influence de cette substance dont la dose administrée n'a pas été indiquée. D'où il résulterait que le principe délétère des boudins altérés consisterait en un corps gras auquel Buchner a donné le non d'*acide gras des boudins.* Ce corps, insoluble dans l'eau, très soluble dans l'alcool et l'éther, se combine avec la potasse et forme un savon brun très soluble dans l'eau.

Couennes de lard, fromage de cochon, fromage d'Italie, jambons et autres charcuteries. — En 1832, M. Bricheteau a été appelé à donner des soins à une femme de 40 ans qui, après avoir mangé des couennes de lard prises chez un charcutier, éprouvait depuis plusieurs heures des vomissements réitérés, des douleurs vives dans le ventre, des évacuations alvines avec ténesme, douleurs augmentant par la pression. Elle eut dans la nuit plus de cinquante selles; une application de sangsues et des émollients dissipèrent ces accidents, évidemment dus à cet aliment, car une autre personne en ayant mangé une faible proportion, éprouva des effets du même genre, mais moins intenses. — M. Chevallier fut chargé d'examiner *du fromage d'Italie* vendu à une femme qui avait éprouvé de leur usage des vomissements, des superpurgations et tous les accidents relatés plus haut. L'analyse ne fit rien reconnaître; mais à l'examen de l'officine du charcutier on trouva une grande malpropreté dans la confection de ses marchandises et une altération notable avec moisissure de ces dernières.

Jambons. — Au moment où j'imprime cet article, je viens d'être appelé par un juge d'instruction pour faire l'analyse de jambonneaux qui ont été saisis chez un charcutier de Paris, et qui ont développé les symptômes d'empoisonnement que je viens de décrire plus haut chez neuf personnes, sur quinze qui déjeunaient ensemble. On a remarqué que celles qui n'avaient pas mangé de graisse ni de couenne avaient été moins malades. Des perquisitions faites chez le charcutier ont prouvé qu'il existait une grande propreté dans la confection des aliments qu'il

préparait ; qu'il s'était conformé sous ce rapport aux ordonnances de police, que la cuisson des viandes avait eu lieu dans des marmites en fonte. Les trois jambonneaux qui ont été saisis, il y a déjà long-temps, sont recouverts de moisissures ; la graisse sous-cutanée offre dans beaucoup de points une teinte jaune safranée qui a déjà été observée sur des jambons qui avaient donné lieu à des accidents. Dans le cas dont il s'agit, aucune personne n'a succombé.

Pâtés. — M. Ollivier d'Angers a rapporté le fait suivant dans le tome VI du *Journal de Chimie médicale.* Le 25 juillet 1834, le sieur Plassiard acheta chez M. Lesage, rue Montorgueil, à Paris (un des pâtissiers les plus renommés), un pâté de jambon ; le jour même on ne mangea que l'intérieur du pâté, et le lendemain la croûte. Trois heures après ce repas, le sieur Plassiard fut pris d'un malaise général avec sueurs froides, frisson, violente douleur d'estomac et vomissements répétés; puis soif ardente, ventre douloureux, déjections alvines abondantes, avec coliques excessivement aiguës.

La fille, âgée de 27 ans, et un enfant de 9 ans, éprouvèrent exactement les mêmes accidents : un médecin déclara que ces trois personnes avaient une phlegmasie intense de l'estomac et des intestins, et soupçonna le vert-de-gris comme capable de les avoir causés. (Il fut constaté que ce pâté était dans un état de moisissure très avancée.)

Vers la même époque, un assez grand nombre de personnes éprouvèrent des accidents analogues après avoir mangé des pâtés de jambon pris chez Lesage.

En 1825, M. Caillard fut appelé à donner ses soins à sept personnes qui avaient éprouvé les mêmes accidents après avoir mangé d'un pâté pris aussi chez Lesage.

MM. Lecanu, Labarraque et Delamorlière furent chargés d'analyser les débris d'un pâté qui avait causé des accidents aussi graves chez huit personnes. Comme dans les cas précédents, on n'y trouva aucune trace d'un sel métallique, mais ils reconnurent une altération notable, puisque l'odeur et l'aspect décelaient l'existence de la putréfaction.

Quoique dans plusieurs cas on ait signalé cette décomposition putride, il est néanmoins avéré par des faits que les pâtés, quoique frais et bien préparés, peuvent causer des accidents pendant la saison des chaleurs.

Mais ce ne sont pas seulement les viandes fumées et celles de charcuterie qui puissent produire de pareils accidents. Un manœuvre ayant reçu de son maître un morceau de bœuf bouilli, le mangea en trois fois, après lui avoir fait subir trois genres de cuisson, dont le dernier avait eu lieu avec du beurre; sa femme, ses deux enfants et lui furent pris d'accidents peu après le repas, et cependant le bœuf n'avait aucune saveur désagréable.

Le 12 janvier 1838, le sieur Chapelle, sa femme et ses deux enfants,

le frère de Chapelle, leur domestique et les époux Carré, qui tous étaient en parfaite santé, se mirent à table pour dîner vers six heures du soir, et mangèrent un ragoût de mouton fait avec le reste d'un gigot rôti. Ce ragoût avait été cuit dans une casserole bien étamée, avec vinaigre, échalottes, sel et poivre. Le dîner fut retardé par l'absence du sieur Chapelle, et fut à plusieurs reprises retiré du four et rechauffé. Le mari, la femme et les deux enfants succombèrent dans les huit jours, après vomissements, coliques, etc. MM. Orfila et Barruel ne retirèrent des débris des organes que deux grains environ de protoxide de plomb et cinq gros de chlorhydrate d'ammoniaque. Le ragoût ne contenait ni cuivre ni arsenic, etc. (Ollivier d'Angers, *Annales d'hygiène*, 1839.)

Pommes de terre. — Plusieurs personnes furent empoisonnés par un plat de pommes de terre; l'une d'elles succomba à une gastro-entérite aiguë. Les pommes de terre restant furent analysées, ainsi que les matières contenues dans le tube digestif, et on ne trouva pas de traces de poison.

Pain moisi. — En 1826, M. de Westerhoff fut appelé auprès de deux enfants, fils d'un pauvre ouvrier, chez lesquels il s'était manifesté simultanément un état maladif; le visage était rouge et tuméfié; le regard animé et hagard; la langue sèche, le pouls accéléré et faible; violentes coliques, étourdissements et grande soif. Ces accidents, qui avaient été causés par un pain de seigle moisi qui avait été mangé la veille, furent dissipés par les vomissements. — Des bateliers, occupés à ramasser des coquilles et n'ayant à manger que du pain de seigle dont ils avaient fait une petite provision, éprouvèrent les mêmes effets. — Selon M....., médecin, l'usage du pain moisi a déterminé, en 1832, des accidents graves chez une femme, qui furent suivis d'un choléra qui causa la mort de la malade. (Rapports à la commission centrale de salubrité.) — En 1827, la récolte des grains ayant été mauvaise, le blé fut cher, et alors un grand nombre d'accidents du même genre se montrèrent dans le département de la Haute-Marne, et notamment au Fays-Billot et à Corgniron. — En 1829, M. Barruel examina du pain moisi, et n'y reconnut aucune matière vénéneuse. — Des expériences nombreuses, faites par MM. Petry, Gohier et un médecin vétérinaire de l'armée d'Espagne, démontrent que le pain moisi est aussi un poison pour les animaux; il amène toujours beaucoup de météorisme du ventre. On attribue ces effets aux moisissures dont il est recouvert, et dans lesquelles on a reconnu des plantes cryptogames de la famille des champignons, telles que le *mucor flavidus* de Persoon et le *mucor mucedo* de Bolton.

Fromage. — Les empoisonnements par le fromage ont été depuis long-temps observés en Allemagne, au rapport du professeur Weigel. — En 1755, les pères jésuites du collége Saint-Jean à Florence éprou-

vèrent tous des accidents de fromages fabriqués à Valdipera et à Valdesa en Toscane ; ils en avaient râpé sur une soupe de macaroni. Une enquête judiciaire eut lieu, et Targioni Tozetti attribua, mais à tort, les accidents à certains végétaux dont s'étaient nourris les animaux qui avaient fourni le lait pour leur confection. En 1824 et 1828, deux observations ont été recueillies en Allemagne par M. Brück qui a observé les symptômes suivants : malaise, vertiges, pâleur du visage, sueur ; pouls petit, mou et fréquent ; yeux larmoyants ; extrémités froides et humides ; céphalalgie, sentiment de constriction à l'épigastre, vomissements de matières muqueuses et amères ; ces accidents se sont dissipés en quelques jours. On ne reconnut par l'analyse aucune matière toxique dans le fromage. — D'après M. Wertrumb, médecin à Hamelu, sept personnes éprouvèrent les mêmes accidents par la même cause. — M. Sertuerner, qui a fait l'analyse de fromages ainsi altérés, a attribué ces résultats à la formation 1° du caséate acide d'ammoniaque ; 2° d'une matière grasse ou résine caséeuse acide ; 3° d'une substance moins grasse, mais également acide. Ses expériences faites sur les animaux ont démontré que la seconde matière était la plus vénéneuse des trois.

Glaces. — Quoique nous ne prétendions établir ici aucune analogie entre la cause des accidents développés par les glaces et celle qui siège dans les viandes altérées, nous croyons devoir faire ici l'énumération de ces accidents, puisque les glaces constituent un de nos aliments ou boissons. — 27 personnes étant à la maison de campagne de M. le comte de Lacépède, en juin 1825, toutes prirent des glaces et éprouvèrent des nausées, des envies de vomir, des vomissements, de la diarrhée avec coliques et un malaise tel que 15 d'entre elles furent obligées de coucher dans la maison. Le reste des glaces a été analysé par M. Vauquelin, qui n'y a trouvé aucune substance vénéneuse. — On concevrait qu'à cette époque de l'année l'atmosphère étant très chaude, quelques personnes plus irritables aient pu ressentir les effets de l'impression du froid ; mais cette explication est inadmissible, puisque tout le monde a été malade. Il ne se passe pas, au reste, d'été, que de pareils accidents ne se manifestent.

CHAPITRE XXI.

DE L'EMPOISONNEMENT EN GÉNÉRAL.

Jusqu'alors nous ne nous sommes occupé que des poisons en particulier, et nous avons insisté sur les moyens de les reconnaître, parce qu'en effet, dans la plus grande généralité des cas, la justice demande si telle substance donnée est de l'arsenic, du vert-de-gris, de l'acide sulfurique, etc. Mais dans plusieurs circonstances, l'expert est consulté sur le fait de savoir si une substance trouvée dans la chambre d'une personne que l'on suppose empoisonnée, est un poison? C'est pour faciliter la solution de cette question que nous avons tracé la marche analytique suivante : quelque simplicité que nous ayons cherché à lui imprimer, elle exige cependant l'habitude de pratiquer des opérations de chimie ; car dans cette science la théorie est insuffisante, et souvent même un précipité qui résulte du mélange de deux liqueurs, manipulation fort simple, ne se forme pas dans les mains de personnes étrangères à la chimie pratique. Cette marche est telle cependant, qu'un médecin peut en suivre et en juger les résultats, et c'est surtout sous ce point de vue que nous l'avons établie. L'expert ne doit jamais oublier que ce n'est qu'un moyen d'arriver à reconnaître une matière vénéneuse, et non pas un moyen de prouver que telle est sa nature; ainsi quand, par induction, il est conduit à spécifier la matière vénéneuse, il faut encore qu'il lui applique les caractères particuliers qui lui sont propres, pour pouvoir affirmer sa nature.

A. Les poisons sont *solides* ou *liquides*, telle est notre division principale.

B. Dans les poisons solides, il y en a de solubles; il y en a d'insolubles. Toute substance solide *soluble* est assimilée par nous aux poisons liquides, parce qu'en effet il est facile de la transformer en une dissolution. Cette opération se pratique en introduisant dans un tube une petite portion de matière vénéneuse, un demi-grain, par exemple, y ajoutant cent fois son poids d'eau, et portant ce mélange à l'ébullition : le poison doit disparaître entièrement si la substance est soluble. (Voy. pour l'analyse le Tableau n° 2.)

C. Lorsqu'on s'est assuré que la matière vénéneuse est insoluble, il faut rechercher si elle appartient au règne végétal ou au règne animal, donnée qui devient inutile pour les substances vénéneuses solubles,

organiques non azotées ou azotées, parce qu'elles se trouvent incorporées dans le tableau des poisons liquides; à cet effet, l'insolubilité ayant été constatée, on introduit une très petite portion de substance dans un tube de verre de deux à trois lignes de diamètre, fermé à une extrémité; on place dans l'extrémité ouverte du tube une petite lanière de papier de tournesol *rougi*, et l'on chauffe l'extrémité fermée à la flamme de la lampe à esprit-de-vin; la matière est organique azotée, si elle se décompose, si elle donne de l'huile empyreumatique, si elle ramène au bleu le papier de tournesol rougi, et si enfin elle laisse dans le tube un résidu charbonneux.

D. Dans cette dernière supposition, c'est l'un des alcalis végétaux suivants :

Morphine,	Vératrine,
Brucine,	Atropine,
Strychnine,	Delphine,
Emétine,	Solanine.

Traitez la substance par l'acide nitrique, si elle se colore en rouge, c'est la morphine, la brucine, la delphine ou la strychnine, qui, dans le commerce, est presque toujours impure. Le mélange d'acide nitrique et de substance organique se colore-t-il en violet par le protochlorure d'étain : brucine. Le mélange d'acide nitrique et de substance organique devient-il noir et charbonneux, c'est la delphine. La morphine est fusible, sans se décomposer; la strychnine n'est pas fusible.

Si la substance prend une teinte verdâtre par l'acide nitrique sans rougir, c'est la solanine; si elle est insoluble dans l'éther, c'est alors l'émétine; elle se dissout dans l'éther, c'est la vératrine ou l'atropine, que l'on distingue l'une de l'autre en ce que l'atropine fond par la chaleur et se volatilise, tandis que la vératrine fond sans se volatiliser.

E. La matière vénéneuse étant minérale et insoluble; on se reporte au Tableau n° 1, dont la marche est trop simple pour que nous ayons besoin de l'expliquer.

Marche à suivre dans l'analyse des poisons contenus dans le tube digestif.

Jusqu'alors nous avons supposé les substances pures et isolées du canal digestif; mais le plus ordinairement l'analyse porte sur les matières vomies ou contenues dans l'estomac et les intestins. Tantôt on demande si l'empoisonnement a eu lieu par telle ou telle matière vénéneuse, tantôt on pose la question d'une manière générale.

Nous ferons connaître ici la marche qui est adoptée le plus souvent par les experts pour ce second cas. Elle a, certes, l'inconvénient de ne pas embrasser tous les poisons connus; mais au moins elle s'adresse à ceux qui sont le plus généralement employés; et pour la justifier, il me suffira de faire connaître un relevé qui a été fait par MM. Chevallier

et Boys de Loury dans les journaux, pendant une période de sept années (du 15 novembre 1825 au 10 octobre 1832); il a été consigné dans les *Annales d'hygiène et de médecine légale.* Il porte sur quatre-vingt-quatorze cas d'empoisonnement, ainsi répartis :

Acide arsénieux,	54	Emétique,	1
Vert-de-gris,	7	Opium,	1
Poudre de cantharides,	5	Acétate de plomb,	1
Sublimé,	5	Céruse,	1
Noix vomique,	4	Acide sulfurique,	1
Poudre aux mouches,	3	Sulfate de zinc,	1
Acide nitrique,	2	Onguent mercuriel,	1
Sulfure d'arsenic,	1	Poison non désigné.	1

Dans quatre-vingt-un cas, le poison a été administré dans les voies digestives; dans les treize autres, cette circonstance n'est pas spécifiée; il y a tout lieu de croire qu'elle était la même. Sur les quatre-vingt-un cas où des détails plus complets ont été fournis, on voit que le poison a été donné dans

du potage	34 fois.	du chocolat	4 fois.
du lait	8	des médicaments	4
du pain	6	mis dans la bouche	2
de la farine	4	du café	2
du vin	4	du cidre	1
du pâté	5	une volaille.	1

Voilà donc seulement seize poisons différents qui ont été employés pour quatre-vingt-quatorze cas d'empoisonnement. C'est qu'en effet si le nombre des substances vénéneuses est considérable, celui des poisons généralement connus, ou que l'on puisse se procurer facilement, est très limité.

§ Ier. *Mode opératoire.* — On examine avec soin l'odeur et la couleur des liquides contenus dans l'estomac. On recherche s'ils sont acides ou s'ils sont alcalins. L'alcalinité ne conduit que très rarement à une induction un peu certaine, parce que l'analyse n'ayant lieu qu'à une époque déjà assez éloignée de l'empoisonnement, la putréfaction ammoniacale s'est souvent déjà établie. Le contraire a lieu pour le cas où les liqueurs sont acides; car alors, si l'acidité s'est conservée malgré la putréfaction, c'est une forte raison de croire qu'une substance de cette nature a été introduite dans l'estomac; néanmoins, il ne faut jamais oublier que, dans quelques maladies, le pyrosis, par exemple, il y a une sécrétion de liqueurs acides. La coloration des liquides en noir peut faire élever des soupçons sur un empoisonnement par les acides sulfurique ou acétique concentrés; celle en jaune, sur un empoisonnement par l'acide nitrique; en bleu, par le sulfate d'indigo.

§ 2. On ouvre ensuite largement l'estomac, on l'étend sur un vase

plat, on écarte ses replis, et on note les changements physiques, chimiques et pathologiques que ses parois ont pu éprouver : 1° les colorations analogues à celles que nous avons notées pour les liquides qu'il renfermait; 2° l'injection de ses vaisseaux, les épaississements, ramollissements et augmentations de densité de tissu; les ulcérations de diverses espèces, etc.; 3° on recherche si à la surface de la membrane muqueuse il n'existerait pas quelque matière pulvérulente ou cristalline, libre ou adhérente, et ce dernier examen doit être fait à la loupe. On recueille ces matières pour les soumettre à l'analyse comme si elles étaient pures, après avoir pris soin de les laver à plusieurs reprises.

§ 3. S'il existe des indices de la présence d'un acide, il faut séparer les liquides, laver l'estomac, et introduire les liqueurs et les eaux de lavage dans un appareil distillatoire, dont la cornue est placée dans un bain de chlorure de calcium, comme nous l'avons dit à l'article ACIDE SULFURIQUE (p. 215 et suiv.), et rechercher si l'acide est fixe ou volatil; le résidu de la distillation peut contenir un acétate, un sulfite, un chlorure ou un nitrate de potasse, dont on déterminera la nature. Si après la distillation opérée le liquide restant dans la cornue était encore acide, c'est qu'on aurait affaire à un acide fixe, sulfurique, phosphorique, arsenique.

§ 4. Quand la liqueur de l'estomac présente des réactions alcalines très marquées, on cherche à quel alcali elle doit ses propriétés.

§ 5. En supposant que l'on n'ait eu aucune raison de croire à l'existence d'un acide ou d'un alcali, on coupe alors par petits morceaux les parois de l'estomac, on les introduit dans un matras; on y réunit les liquides qui étaient contenus dans cet organe, on ajoute même un verre ou deux verres d'eau distillée, et on soumet le tout à l'ébullition sur un bain de sable; on la soutient pendant une heure; on laisse refroidir, et l'on filtre, en se servant, pour toutes les filtrations, de papier lavé à l'acide chlorhydrique étendu d'eau et lavé.

On rapproche ensuite les liqueurs par évaporation jusqu'à siccité; on reprend le résidu par l'eau distillée, on filtre de nouveau, et on soumet la moitié du liquide à un courant d'acide sulfhydrique. On abandonne le mélange à lui-même pendant vingt-quatre heures, après y avoir versé un peu d'acide chlorhydrique. Lorsque la liqueur provient de l'ébullition d'estomac ou d'intestins dans lesquels la putréfaction ammoniacale s'est opérée, il y existe très fréquemment une grande quantité de phosphate ammoniaco-magnésien. Ce sel peut même, après le traitement par l'acide sulfhydrique, se déposer sous la forme de cristaux. (Si au lieu d'acide sulfhydrique on se servait pour réactif de nitrate d'argent, dans le but de rechercher l'acide arsénieux, on obtiendrait un précipité jaune-serin de phosphate d'argent qui pourrait induire en erreur. C'est ce qui est arrivé dans l'affaire de Dinan, où les premiers experts avaient obtenu un semblable résultat.)

Au bout de ce temps, on recherche s'il s'y est formé un précipité; et dans le cas de l'affirmative, on détermine sa nature.

§ 6. Si le résultat est négatif, on traite l'autre moitié du liquide par l'acétate de plomb jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. On sépare la partie liquide du dépôt qui s'est formé, l'un et l'autre produit sont traités par un courant d'acide sulfhydrique, après avoir préalablement mêlé de l'eau avec le dépôt. Dans la liqueur, on recherche l'existence de la morphine en l'évaporant à siccité, reprenant par l'alcool le résidu de l'évaporation, rapprochant de nouveau à siccité, et traitant le résidu par les réactifs. Dans le liquide qui surnage le dépôt, on recherche l'acide méconique en procédant aux mêmes opérations Au lieu d'acétate de plomb on se sert, avec plus d'avantage et de sûreté, de nitrate d'argent : l'opération est la même.

§ 7. Si la liqueur de l'estomac que l'on vient d'analyser n'a donné aucun résultat, il faut prendre le résidu des liquides provenant de l'ébullition de l'estomac, résidu qui ne s'est pas dissous dans l'eau, et le traiter directement par l'alcool, afin de voir s'il ne céderait pas à ce véhicule un alcali végétal dont on déterminerait la nature

§ 8. Enfin, dans le cas où l'analyse n'aura pas décelé par ces opérations l'existence d'un poison, il faudrait encore, pour répondre négativement, procéder 1° au traitement par l'alcool, comme il est dit § 7, des matières solides qui ont été épuisées par l'eau, et de celles qui sont restées sur le filtre, afin d'y rechercher un alcali végétal : 2° à l'incinération de toutes ces matières dans un creuset de porcelaine; reprendre les cendres par l'eau, puis par l'eau régale d'abord pure, à laquelle on ajoute ensuite de l'eau; filtrer et traiter par l'acide sulfhydrique, comme il est dit § 5, pour y rechercher un poison métallique.

La recherche des préparations arsenicales et antimoniales absorbées exige d'autres opérations; voyez ces préparations.

De l'expérimentation sur les animaux des substances vomies ou trouvées dans le tube digestif d'une personne que l'on soupçonne avoir été empoisonnée.

Beaucoup de médecins croient pouvoir tirer un grand parti de ces expériences, et ils s'y livrent avec empressement; c'est à tort, suivant nous. M. Orfila a discuté ce point avec beaucoup de clarté, il a fait plusieurs suppositions que nous allons reproduire, et il a été conduit à donner, dans quelques cas, une certaine valeur à ces expériences. Pour nous, nous pensons qu'elles doivent être rejetées dans la presque totalité des cas, et nous allons chercher à faire prévaloir notre manière de voir. Voici comment M. Orfila s'est exprimé à ce sujet : « Le médecin, chargé de faire un rapport sur un cas d'empoisonnement, est quelquefois embarrassé, parce qu'il lui est impossible de démontrer l'existence du poison à l'aide des moyens fournis par la chimie et par l'histoire

naturelle. Dans ces cas, *il doit chercher à s'éclairer des expériences faites sur les animaux et en tirer parti pour infirmer ou confirmer le jugement qu'il aurait porté.* » Observons que si la chimie n'a pas démontré l'existence d'un poison, c'est que des analyses ont été faites; et alors même qu'elles n'auraient pas porté sur toutes les matières que le chimiste avait à sa disposition, ce qui a rarement lieu dans les cas de résultats négatifs, ces matières ont été conservées dans l'alcool où elles se sont putréfiées pendant le temps qui a été nécessaire aux analyses. Ce n'est donc plus les matières vomies, fraîches, peu altérées, que l'on donne aux animaux, mais bien des substances tellement modifiées, qu'alors même qu'elles ne contiennent pas de poison elles sont devenues pour la plupart délétères. Or, nous avons fait voir, et M. Orfila est d'accord avec nous sur ce point, que si, avant l'analyse, on se livrait à ces expériences, on arriverait d'abord à des conclusions douteuses, puisque des poisons vomis peuvent avoir pour véhicule des substances sécrétées par l'estomac malade, c'est-à-dire altérées et capables par elles-mêmes de développer dans un estomac sain des phénomènes morbides; et ensuite que l'on perdait ainsi inutilement les principaux éléments de l'analyse chimique de laquelle on est en droit d'attendre des résultats certains, par conséquent, soit avant, soit après l'analyse, on ne peut tirer une induction certaine de l'expérimentation sur les animaux. « *Supposition* 1re. *L'animal périt au bout de quelques heures, après avoir éprouvé la plupart des symptômes qui caractérisent l'empoisonnement.* Ce résultat prouve que la substance introduite dans l'estomac est vénéneuse pour lui, mais il est loin de prouver que l'individu dans l'estomac duquel on a trouvé la matière suspecte ait péri empoisonné. » A quoi donc sert l'expérience? « 2e. *Il ne se manifeste chez l'animal aucun accident dans les quarante-huit heures qui suivent le moment où l'expérience a été commencée.* La matière sur laquelle on a agi n'est pas vénéneuse pour lui; *mais on aurait tort de conclure que l'individu dans l'estomac duquel on a trouvé cette matière n'a point été empoisonné.* » A quoi donc a servi l'expérience? « 3e. *L'animal éprouve des nausées dans les premières vingt-quatre heures, il fait des efforts pour vomir, et présente d'autres signes d'empoisonnement qui se dissipent au bout de deux ou trois jours.* La ligature de l'œsophage ne déterminant qu'un léger abattement, ces phénomènes ont été le résultat de la nocuité des matières ingérées; mais, comme elles peuvent devoir leurs propriétés délétères à une altération éprouvée par les fluides animaux dans ces maladies dites spontanées, etc., le médecin s'exposerait à commettre une erreur grave s'il affirmait qu'il y a eu empoisonnement; il pourrait *tout au plus établir quelques probabilités* en faveur de ce genre de mort. »

L'expérience a donc encore une fois été inutile. « 4e. *L'animal présente quelques symptômes d'empoisonnement trois ou quatre jours*

après que la ligature de l'œsophage a été pratiquée. Le médecin ne doit tenir aucun compte de ces expériences, etc. » On voit donc en résumé qu'il n'y a pas lieu de conseiller ces expériences dans aucun cas, si ce n'est celui où l'analyse chimique et les données fournies par l'histoire naturelle n'auraient pas pu faire connaître la nature d'un *reste* de poison non employé, ce qui sera toujours extrêmement rare, et nous ajouterons même qu'il est à craindre qu'on n'en pût tirer aucune conclusion positive.

CHAPITRE XXII.

DES MALADIES QUI PEUVENT SIMULER L'EMPOISONNEMENT.

Tout ensemble de phénomènes morbides développés spontanément ou au moins sans causes appréciables, peut simuler l'empoisonnement, car les poisons n'agissent pas tous sur le tube digestif, un grand nombre d'entre eux portent leur influence seulement sur le système nerveux ou sur l'appareil respiratoire, et il en résulte des groupes différents de symptômes qui sont en raison des organes affectés, et qui simulent les maladies ordinaires de ces organes. Ainsi tout état morbide général et grave développé avec rapidité, et amenant une fin prochaine, peut simuler un empoisonnement. Toutefois, ce sont surtout les maladies du tube digestif qui ont été jusqu'alors et qui seront toujours la source la plus fréquente des erreurs, parce que les poisons le plus à la portée du monde agissent principalement sur l'appareil de la digestion. Il y a quatre circonstances principales qui font naître ces soupçons : 1° absence de causes qui puissent expliquer la gravité de l'affection; 2° existence de causes morales qui tendent à établir des haines particulières; 3° développement rapide de symptômes graves; 4° mort imminente. C'est sur ces données que l'attention publique est éveillée, et que la justice informe. Il est donc très important que le médecin se tienne en garde contre de pareilles erreurs, et qu'il ne conclue jamais à l'empoisonnement parce qu'une maladie aura eu un développement rapide et des suites fâcheuses. Toutefois il y aurait faute aussi grave de sa part, si, dans le doute, il n'établissait aux yeux du magistrat la possibilité d'un empoisonnement.

Existe-t-il des moyens de ne pas commettre d'erreur à ce sujet, ou au moins peut-on toujours résoudre la question sans le secours de l'analyse chimique? Non certes. Dans un empoisonnement comme dans toute autre maladie, tout s'enchaîne, causes, effets et résultats. Telle maladie ne devient empoisonnement que parce que le poison a été retrouvé dans l'économie, de même que telle mort n'est constatée comme étant le résultat d'un crime d'empoisonnement opéré pendant la vie, que dans les cas où, après avoir retrouvé le poison dans le tube digestif, on constate de plus les altérations qu'il fait naître ordinairement et les symptômes qu'il développe. Cherchons donc à faire connaître les affections qui peuvent simuler l'empoisonnement. Je déclare à l'avance que dans

plusieurs cas il sera impossible de distinguer la maladie d'avec le crime.

CHOLÉRA-MORBUS ASIATIQUE.—Lors du début de cette terrible affection à Paris, en 1832, ce fut la première idée qu'il fit naître dans le peuple ; on cria à l'empoisonnement de la viande, de l'eau, du vin. Toute personne qui dans les rues marchait avec une bouteille plus ou moins soigneusement enveloppée était regardée d'un mauvais œil et souvent obligée de se soustraire par la fuite aux soupçons de la foule inquiète. Quand l'épidémie eut cessé ses ravages meurtriers, on vit alors la justice élever de nouveau des soupçons d'empoisonnement à l'occasion de quelques cas isolés de choléra, et les *Annales d'hygiène et de médecine légale* en ont rapporté plusieurs exemples ; c'est qu'en effet il y a quelque similitude dans le début de ces deux états morbides : affaiblissement brusque et rapide avec vertiges, tintement et bourdonnement d'oreilles ; vue troublée ; sueurs abondantes, pâleur singulière ; douleurs abdominales et lombaires ; vomissements et déjections alvines avec ralentissement du pouls ; puis malaise subit, évacuations alvines considérables, d'abord des matières contenues dans le tube digestif, puis d'une substance blanchâtre d'une grande liquidité, mêlée à des grumeaux épais, et ressemblant à une décoction de riz ou à du petit-lait mal clarifié ; crampes douloureuses principalement dans les mollets, écartement spasmodique et incurvation des doigts et des orteils, roideur et saillie des tendons ; chute prompte du pouls ; refroidissement du corps, altération profonde des traits ; soif dévorante, suppression de l'urine ; teinte violacée de la peau s'étendant par plaques marbrées des extrémités à la surface de la peau ; amaigrissement rapide, œil entouré d'un cercle livide : langue et haleine froides ; turgescence plombée de la face, sueurs froides et gluantes ; la respiration s'embarrasse de plus en plus, le pouls disparaît, on ne sent plus même les battements des grosses artères, et le malade expire après une courte agonie et en conservant jusqu'au dernier moment l'intégrité parfaite de ses facultés intellectuelles. Tout cela se passe dans une période de temps variable depuis une ou deux heures jusqu'à plusieurs jours.—Toutefois, en examinant l'ordre de succession des symptômes, on peut noter des différences assez tranchées qui ne s'observent pas quand on a seulement égard à la gravité de chacun d'eux. Ainsi s'agit-il des poisons irritants ; mais dès le début de leur administration on observe presque constamment des nausées, des vomissements dont quelques uns sont caractéristiques par la nature des matières vomies ; les évacuations alvines ne viennent qu'après, tandis qu'elles précèdent ou accompagnent les vomissements dans le choléra. Les crampes, la teinte violacée de la peau, les lypothymies, le refroidissement de la langue, du nez, de l'haleine, la ressemblance des matières de la diarrhée avec une décoction de riz, voilà des symptômes qui ne se montrent pas ou que très rarement dans cette sorte d'empoisonnement. — Il n'y a pas d'analogie entre les symptômes

du choléra et ceux développés par les poisons narcotiques ou septiques; l'analogie la plus marquée se rattacherait donc plutôt à quelques poisons narcotico-âcres.

CHOLÉRA SPORADIQUE. — Il y a ici similitude plus grande; le début a ordinairement lieu par des vomissements plus ou moins abondants; surviennent ensuite des évacuations alvines qui, au lieu de se décolorer au fur et à mesure qu'elles se répètent, se colorent au contraire, et prennent une teinte noirâtre, sont parsemées de sang et de matières glaireuses. Les lypothymies sont moins marquées, le malade ressent une soif vive, de la chaleur et de la douleur dans l'abdomen; le pouls est petit, serré et fréquent; la peau, sans avoir complétement perdu sa chaleur, est à une température plus basse, elle se couvre de sueur; il se manifeste parfois des secousses convulsives, avec une rigidité et une sorte d'état tétanique; le malade refuse toute boison, et quand il essaie d'en prendre elles sont aussitôt rejetées par les efforts de vomissements et de régurgitation qu'elles suscitent. Mais on notera que c'est presque toujours pendant les chaleurs de l'été qu'il se montre; que les malades ont fait usage d'aliments de digestion difficile ou froids, comme le homard, les crabes, les œufs de brochet, le barbeau, les fraises, les melons, les glaces, ou bien qu'il a éprouvé une secousse morale vive, un violent accès de colère, etc. Il y a dans cette affection absence de fièvre: toutes circonstances qui pourront servir à éclairer le diagnostic.

ÉTRANGLEMENT INTESTINAL. — Rien n'est plus propre à simuler l'empoisonnement qu'un étranglement intestinal Invasion brusque, nausées, envies de vomir, vomissements d'abord des matières contenues dans l'estomac, ensuite de matières bilieuses, puis de matières fécales; douleurs abdominales, froid des extrémités, altérations de la face, petitesse du pouls, etc., etc.

PERFORATIONS SPONTANÉES. — Toute perforation spontanée entraîne avec elle l'idée d'une ouverture survenue à un organe creux, sans le concours d'un agent externe. L'estomac principalement et les intestins en sont le siége le plus fréquent. C'est au voisinage de la petite courbure de cet organe qu'elles se développent, et surtout près du foie ou de la rate. Elles peuvent être précédées de phénomènes qui sont propres à une maladie organique, et dans ces sortes de cas, le sujet chez lequel elles se développent étant habituellement malade, sa mort rapide élève moins de soupçons d'empoisonnement; le plus souvent la personne affectée jouissait de la santé la plus parfaite en apparence, ses digestions étaient faciles et elle usait de toute sorte d'aliments, lorsque tout-à-coup un ensemble de symptômes morbides se développe, et conduit le malade au tombeau dans l'espace de deux ou trois jours, souvent même dans un temps plus court. — Cette affection peut survenir à tout âge, mais elle est plus commune entre quarante et soixante ans qu'à toute autre époque de la vie. Son début a lieu de la manière

suivante : sans aucune cause déterminante ou appréciable, un individu est pris tout-à-coup de douleurs horribles dans un des points de l'abdomen ; c'est celui qui avoisine l'endroit de la perforation ; ces douleurs sont déchirantes et telles qu'elles amènent souvent des convulsions ; la face présente l'altération la plus profonde des traits, les yeux sont enfoncés, la peau de la figure pâle et terreuse, les traits grippés, le nez effilé. Quelquefois des nausées, des envies de vomir, des vomissements ont lieu ; mais souvent ces symptômes manquent ; la peau du reste du corps devient froide, se couvre de sueur ; le pouls est petit, fréquent, filiforme. Il n'y a pas de déjections alvines ; le ventre devient en peu de temps dur, tendu, et tellement douloureux à la moindre pression, que le malade pousse des cris à l'approche de la main qui veut l'explorer ; une chaleur brûlante avec cuisson s'y développe ; les muscles abdominaux présentent la rigidité de la péritonite aiguë. L'urine est supprimée, la respiration s'effectue entièrement par la poitrine, et s'accélère en raison du peu de développement et de dilatation que le malade peut lui imprimer ; le malade refuse le plus souvent toute espèce de boissons ; l'introduction de liquides dans l'estomac amène une augmentation très notable dans les souffrances. Cet état d'acuité persiste pendant plusieurs heures ; mais bientôt par suite des moyens employés à le combattre, les symptômes cèdent peu à peu et diminuent d'intensité. Ce calme toutefois est le plus souvent trompeur, car cet ensemble de symptômes, qui dénote une péritonite aiguë, reconnaissant pour cause l'épanchement dans la cavité du péritoine d'une quantité plus ou moins grande des matières contenues dans l'estomac ou dans les intestins, devient mortel dans la presque totalité des cas ; aussi aperçoit-on bientôt une recrudescence dans les phénomènes morbides, qui coïncide avec un affaiblissement de plus en plus marqué des forces du malade, et qui est suivi de la mort.

Les perforations spontanées n'amènent pas toujours une péritonite. Lorsque cette affection a son siége dans une partie de l'estomac qui avoisine le diaphragme, la maladie altère peu à peu la substance de ce muscle, et il participe à la perforation. Alors les matières s'épanchent dans la cavité de la plèvre gauche et donnent lieu à tous les accidents de la pleurésie la plus intense.

Dans le plus grand nombre des cas, la maladie suivant la marche que nous avons indiquée, rien ne simule mieux un empoisonnement. Aussi l'ouverture du corps est-elle indispensable pour en éloigner les soupçons. Voici ce qu'on observe alors : si la perforation spontanée a succédé à une affection cancéreuse, on trouve tous les caractères qui appartiennent à cette affection. Si elle est la suite d'une phlegmasie aiguë de l'estomac, le plus souvent cet organe présente dans un ou plusieurs des points de sa surface des plaques grisâtres ou d'un gris noirâtre, qui répandent une odeur gangréneuse et qui peuvent offrir une ou deux perforations, dont

les bords sont inégaux, frangés, mais qui conservent la même épaisseur que le reste des parois stomacales. C'est là le cas qui simule le mieux un empoisonnement, et l'analyse des matières contenues peut seule lever tout doute à cet égard ; faisons cependant sentir que l'invasion a rarement eu lieu d'une manière aussi brusque que celle que nous avons décrite, et que cette phlegmasie aiguë a presque toujours été précédée de symptômes précurseurs qui n'appartiennent pas aux perforations développées spontanément, dans le sens au moins que l'on attache ordinairement à ce mot, et qui s'applique au cas que j'ai supposé dans la description des symptômes que j'ai faite, c'est-à-dire alors que la perforation survient tout-à-coup chez un individu jouissant en apparence d'une bonne santé. Voici ce que l'on observe alors : l'estomac est sain, excepté dans un espace d'une étendue plus ou moins considérable et qui avoisine la perforation dans une circonférence d'un pouce à deux pouces de diamètre, quelquefois même plus ; dans cette surface altérée, les parois de l'estomac sont de plus en plus amincies au fur et à mesure que l'on approche de la perforation. Là elles consistent seulement dans la tunique péritonéale, qui est déchirée inégalement et dont l'ouverture est à bords frangés. Les tuniques de l'estomac sont ramollies, se déchirent avec facilité et s'enlèvent souvent sous la forme d'une pulpe; dans l'estomac existe un liquide, d'un brun noirâtre, mêlé parfois de stries sanguinolentes. Au-delà de la perforation on trouve dans la cavité du péritoine des matières alimentaires mêlées à des productions pseudo-membraneuses, qui se sont développées pendant la péritonite, et à la matière sanieuse ou purulente qui est le résultat de la phlegmasie. Du reste, on rencontre toutes les altérations qui sont propres à la péritonite aiguë. L'estomac ne présente pas dans ces cas de traces inflammatoires très intenses et analogues à celles que détermineraient des poisons assez caustiques pour brûler les parois stomacales et amener leur perforation par suite de leur action chimique.

Ces données suffiront dans la plupart des cas pour éloigner des soupçons d'empoisonnement : mais on ne saurait trop recommander aux médecins d'avoir recours à l'analyse chimique, lorsque le moindre doute s'élèvera dans leur esprit.

Ileus ou colique nerveuse dite de miserere. — Cette affection, qui naît quelquefois d'une manière très rapide et spontanément, peut devenir la source d'erreurs ; elle se caractérise par des douleurs aiguës, ayant leur siége à l'abdomen, aux environs de l'ombilic et dans le trajet du colon : elles sont tellement aiguës que le malade se plie en deux pour éprouver moins de souffrance ; mais tandis que dans les cas d'empoisonnement, quand ces douleurs existent dans ces régions, elles sont continues, là au contraire elles viennent à des intervalles assez rapprochés, il est vrai, mais cependant par accès qui laissent entre eux des moments pendant lesquels les souffrances cessent. La constipation est

un de ses symptômes, quoique les vomissements soient nombreux ; ces derniers sont formés par des matières fécales ; or, dans les empoisonnements, la diarrhée accompagne ou suit de près les vomissements qui ne contiennent pas de matières stercorales ; enfin, dans l'iléus nerveux, il y a absence d'altérations pathologiques à l'ouverture du corps, et il arrive presque toujours qu'un poison qui détermine de pareils accidents amène une phlegmasie de l'estomac et des intestins.

Ileus symptomatique. — Lorsque la mort du malade est la conséquence de cette affection, tout soupçon d'empoisonnement disparaît à l'ouverture du corps, car on y reconnaît ou l'existence d'un étranglement interne, ou d'une occlusion du canal intestinal par une tumeur qui a son siége dans les parois mêmes de l'intestin. Si les accidents se développent, et que l'on ait à porter un jugement pendant la vie du malade, il faut alors distinguer deux cas possibles : l'affection dépend d'un étranglement interne, et alors on apprendra souvent que le malade a déjà été sujet à de pareils accidents qui ont duré douze, quinze et vingt heures, et qui se sont dissipés tout-à-coup et sans qu'il ait été fait usage de moyens actifs ; c'est qu'en effet il est rare que l'étranglement interne ait tout-à-coup et à la première attaque la gravité qu'il peut offrir la seconde et la troisième fois ; ainsi j'ai vu à l'Hôtel-Dieu un postillon qui est venu succomber à cette affection, et qui, dans un grand nombre de circonstances différentes avait éprouvé les mêmes accidents à la suite de l'injection d'aliments de difficile digestion, ou après un abus de liqueurs spiritueuses. Cependant ces symptômes peuvent, mais plus rarement, se montrer de prime abord avec une grande acuité et simuler un empoisonnement ; mais, dans ce cas, comme dans l'ileus spontané, il y a constipation opiniâtre, vomissements de matières fécales, douleur dans un point donné du ventre, qui est assez limité par les malades pour avoir déterminé quelques praticiens à aller chercher la portion d'intestin étranglé, dans le but d'opérer le débridement, circonstances qui peuvent éclairer le médecin sur le diagnostic.

L'ileus, qui se développe à la suite d'une affection organique des intestins, peut être reconnu plus facilement, car la personne qui le présente a été pendant long-temps sous l'influence des digestions laborieuses et des autres symptômes que ces maladies organiques entraînent à leur suite. Souvent aussi il est possible de reconnaître dans l'abdomen la tumeur qui cause les accidents, ce qui lève toute espèce de doutes à cet égard.

Meloena. — Affection dans laquelle les malades sont pris tout-à-coup de vomissements de matières plus ou moins noires, que l'on peut considérer comme la conséquence de l'ingestion d'un poison dans l'estomac.

Gastro-entérite avec arachnitis. — Cette maladie a plusieurs fois été la source de méprises ; une marche insidieuse et lente de l'affection

qui amène des vomissements à des intervalles assez rapprochés, des coliques, des évacuations alvines, des symptômes du côté du cerveau, peut simuler d'autant mieux un empoisonnement que l'on rapporte à la récidive et à l'augmentation des accidents l'administration de doses successives de poison. Il en serait de même d'une gastro-entérite aiguë, développée sans cause appréciable ; ici, l'erreur est d'autant plus facile que l'acuité de la maladie et son siége offrent la plus grande ressemblance avec un empoisonnement par une substance vénéneuse, corrosive ou irritante.

Péritonite ; Hématémèse. — Voilà deux affections à l'égard desquelles il est difficile de commettre des méprises. La péritonite a d'abord, par elle-même, un signe distinctif que nous avons découvert, la contracture des muscles abdominaux, qui ne permet pas de la confondre avec une gastro-entérite. Ensuite les poisons ne déterminent de péritonite qu'autant qu'ils amènent une perforation de l'estomac ; or, dans ce dernier cas, une substance très corrosive a été administrée, des vomissements ont précédé la perforation, et la matière des vomissements a des caractères en général assez tranchés pour permettre de reconnaître *à priori* un semblable état. Toutefois, nous ne nous dissimulons pas que si ces matières avaient été soustraites à l'inspection par une cause quelconque, certaines péritonites suraiguës ne pussent devenir la source de quelque erreur. Quant aux hématémèses, elles sont, par la nature du fluide rendu, exemptes, selon nous, de toute méprise. C'est un sang liquide et noir, fourni par une exhalation de l'estomac qui, à l'ouverture du corps, laisse toujours une matière sanguinolente noirâtre à la surface de l'organe, ce qui n'a jamais lieu dans les cas d'empoisonnement où des vomissements sanguinolents ont eu lieu; ajoutons que ces vomissements eux-mêmes ne sont pas, dans ce dernier cas, formés par du sang presque pur, comme dans l'hématémèse, mais ils contiennent seulement des stries sanguinolentes d'un sang *rouge* et *vermeil*. Ainsi donc dans ces deux derniers cas, il est difficile de commettre des erreurs.

En résumé, il est certes des maladies qui peuvent élever des soupçons d'empoisonnement; mais comme un empoisonnement ne peut être qualifié que d'après la réunion 1° des symptômes morbides, 2° des altérations pathologiques, 3° de la découverte de la matière vénéneuse; tout médecin qui se renfermera dans cet ensemble de preuves, pour établir une conviction bien positive à ce sujet, ne s'exposera pas à des erreurs souvent préjudiciables aux familles et à lui-même. Entre qualifier un empoisonnement et élever des soupçons sur un empoisonnement, il y a une différence énorme ; aussi ajoutons-nous que le médecin serait blâmable si, après avoir visité un malade qui lui offre un ensemble de phénomènes morbides dont il ne peut pas se rendre compte par les causes qu'on lui indique, il ne s'empressait d'avertir l'autorité judiciaire des doutes qui se sont élevés dans son esprit.

CHAPITRE XXIII.

DES FALSIFICATIONS EN GÉNÉRAL.

FALSIFICATIONS DES ALIMENTS ET DES BOISSONS.

Du pain frelaté.

M. Chevallier a rassemblé dans un mémoire qu'il a publié dans le *Bulletin administratif et judiciaire de la ville de Paris*, janvier 1835, tous les principaux faits relatifs à l'introduction de substances étrangères à la panification. Il en résulte que l'on a employé pour ces falsifications la fécule de pomme de terre, celle d'iris de Florence, du carbonate d'ammoniaque, du carbonate de magnésie, du carbonate de potasse, du sel de morue, de l'alun, du sulfate de zinc et du sulfate de cuivre. MM. Barruel, Gaultier de Claubry, et surtout M. Kulmann, s'étaient livrés à des expériences nombreuses pour étudier ces divers genres de fraudes; nous allons extraire de ces travaux ce qui nous paraît d'une application directe à la pratique.

Pain frelaté par la fécule de pomme de terre. — Il n'est pas possible de reconnaître cette falsification; tout au plus pourrait-on, par la calcination et l'incinération du pain, distinguer le plâtre ou la craie qui faisait partie de la fécule qui a été employée, et qui est elle-même souvent altérée par ces substances.

Pain frelaté par la fécule d'iris de Florence. — Elle a été employée pour donner au pain un goût de noisette, mais il n'est pas possible d'en démontrer l'existence.

Pain frelaté par le carbonate d'ammoniaque. — D'abord employé en Angleterre pour l'emploi des farines fermentées, ce sel fut mis en usage en France pour faire du pain poreux, vendu sous le nom de *pain anglais*. — *Moyens*. Faire digérer dans l'eau le pain coupé par tranches minces. Filtrer et évaporer la liqueur jusqu'en consistance d'extrait, et traiter le résidu par la potasse pour en dégager l'ammoniaque. Ce procédé n'est pas toutefois exempt d'un reproche, c'est que le pain non frelaté donne de l'ammoniaque, ainsi que l'a constaté Kulhmann. On ne peut donc juger le résultat obtenu que par la quantité plus ou moins considérable d'ammoniaque qui a été dégagée, et M. Chevallier pense que ce moyen suffit. Je crois qu'il n'est pas assez certain.

Pain frelaté par le carbonate de potasse. — Emietté dans l'eau et digéré dans ce liquide, il lui donne la propriété de bleuir le papier de tournesol, et si on le ramène par évaporation à l'état d'extrait, il cède

à l'eau le carbonate de potasse qu'il renferme. Cette nouvelle liqueur précipite en jaune-serin par le chlorure de platine. Enfin, le pain incinéré donne des cendres très riches en potasse, ce qui n'arrive pas avec la farine dans laquelle on n'a pas fait entrer de potasse. (Chevallier.) C'est encore ici d'après le plus ou le moins de résidu alcalin qu'il faut établir un jugement.

Pain frelaté par le carbonate de magnésie. — M. Edmond Davy a démontré que 24 grains de ce sel mêlés à une livre de farine de mauvaise qualité améliorent singulièrement le pain. — *Moyens.* Incinérer 200 grammes de pain et porphyriser les cendres, qui sont plus blanches et plus volumineuses que d'ordinaire, les dissoudre par l'acide acétique, évaporer à siccité, reprendre par l'alcool, évaporer de nouveau, traiter par l'eau, verser dans la liqueur un excès de bicarbonate de potasse pour précipiter la magnésie.

Pain frelaté par le sel de morue. — On a constaté que plusieurs boulangers, qui habituellement ne consomment guère plus de 8 onces de sel par chaque fournée, équivalant à 12 centimes, ont porté assez loin la cupidité pour employer le sel de morue au lieu de sel pur !

Pain frelaté par l'alun. — Ce sel, dont l'introduction dans le pain nous vient d'Angleterre, donne à cet aliment un coup d'œil plus agréable et un aspect plus blanc, alors même qu'il est fait avec des farines de mauvaise qualité, ce qu'ont constaté Manning, Markam, Accum, Ure, chez tous les boulangers qui introduisent dans leur pain de la farine de fèves et de pois. — *Moyens.* Incinérer 200 grammes de pain, porphyriser les cendres, les dissoudre par l'acide nitrique; évaporer la liqueur à siccité, délayer le produit de l'évaporation dans 20 grammes d'eau distillée, ajouter à la liqueur un léger excès de potasse pure, chauffer et filtrer; précipiter ensuite l'alumine par le sulfhydrate d'ammoniaque; faire bouillir pour que la précipitation soit complète; recueillir l'alumine pour en déterminer le poids.

Pain frelaté par le sulfate de zinc. — Émietter le pain et le faire macérer dans l'eau, filtrer; chercher à constater la présence de l'acide sulfurique par le nitrate de baryte, évaporer jusqu'en consistance visqueuse le reste de la liqueur, verser alors un léger excès d'ammoniaque liquide, agiter et filtrer; rendre la liqueur faiblement acide par l'acide nitrique, et la traiter isolément par le ferrocyanure de potassium et le sulfhydrate d'ammoniaque pour obtenir des précipités blancs qui dénotent la présence du zinc.

Pain frelaté par le sulfate de cuivre. (Voy. SULFATE DE CUIVRE.)

Pain empoisonné. (Voy. chaque poison en particulier.)

DE LA FARINE FRELATÉE.

La farine, qui contient ordinairement, avant d'être desséchée, depuis 8 jusqu'à 16 p. 0/0 d'eau, est composée de fécule, de gluten, de sucre gommeux, d'albumine, de phosphate de chaux et d'une certaine quantité de son, qui se retrouve même dans la fleur de

farine. La proportion de gluten est susceptible d'offrir des différences dans sa quantité, non seulement suivant les espèces de blé, mais encore dans sa qualité, ce qui provient de la rapidité avec laquelle la mouture a eu lieu; il est d'autant plus altéré qu'elle a été faite plus rapidement, et par conséquent que la farine a été plus échauffée. MM. Barruel et Orfila donnent pour terme moyen de gluten non desséché dans la fleur de farine, 28 p. 0/0; et 5 1/2 quand le gluten est desséché. M. Roland, boulanger à Paris, qui a donné le moyen de reconnaître la falsification de la farine par l'amidon de pomme de terre (*Journal de pharmacie*, juin 1836), porte la dose de gluten, dans une farine de première qualité seulement, de 10 5/10es à 11 p. 0/0, et de 7 5/10es à 9 dans les farines inférieures.

La séparation de ces diverses substances s'opère de la manière suivante : desséchez la farine jusqu'à ce qu'elle n'adhère plus aux parois des vases; mêlez-la à de l'eau, faites-en une pâte ductile que vous abandonnerez à elle-même pendant deux heures; placez-la sur un tamis de crin très serré, préalablement mouillé, et malaxez-la sous un filet d'eau ; l'albumine et le sucre sont dissous ; la fécule et le son se trouvent entraînés, il ne reste que le gluten qui est privé de fécule, quand il ne trouble plus l'eau dans laquelle on le comprime.— C'est à l'aide d'un tamis de soie plus fin qu'on sépare le son de la fécule ; celle-ci se précipite par le repos du liquide avec lequel il a été entraîné. — Il suffit d'évaporer ce liquide; filtrer pour opérer la coagulation de l'albumine que quelques chimistes regardent comme du gluten entraîné. Il reste un liquide sirupeux ; l'alcool en sépare le sucre, et le résidu qui contient la gomme, la cède facilement à l'eau. Il ne reste plus qu'un mélange d'albumine coagulée et de phosphate de chaux.

Vauquelin a indiqué les proportions suivantes, comme représentant les rapports des divers principes constituants de la farine : 100 parties fleur de farine absorbent 47 parties d'eau pour se transformer en pâte; 147 parties de cette pâte fournissent 90 parties de fécule; 34 de gluten non desséché, composées de 6 de gluten desséché et de 28 parties d'eau ; 19 parties d'eau dans les autres principes de la farine, et 3 à 4 parties de sucre gommeux.

Farine frelatée par la fécule de pomme de terre. — Cette falsification est tellement fréquente dans le commerce, que les boulangers de Paris avaient proposé un prix à l'auteur du meilleur procédé pour déterminer facilement et avec exactitude cette sorte de mélange. La Société d'encouragement a décerné une médaille d'or de deuxième classe à M. Roland, boulanger, qui a fait connaître le procédé suivant. L'auteur établit que la fécule de pomme de terre ne peut être ajoutée à la farine que dans la proportion de 10 à 25 p. 0/0, car, au-dessous de cette dose, on n'a pas un avantage bien réel à frauder, et au-dessus la panification ne serait plus possible. — *Moyen.* Prendre 20 grammes de farine, isoler l'amidon de la farine en en séparant le gluten par les moyens ordinaires; faire arriver dans un vase

conique, un entonnoir dont la douille est fermée, par exemple, l'eau qui entraîne la fécule; laisser déposer cette eau pendant deux heures; ôter l'eau qui surnage le dépôt à l'aide d'un siphon, et laisser déposer de nouveau pendant deux jours, afin de pouvoir enlever facilement la totalité de l'eau. Le dépôt est formé par deux couches, l'une supérieure grise, c'est du gluten non élastique; l'autre inférieure, d'un blanc mat, ne renferme que la fécule. On enlève la couche grise. On laisse sécher la couche blanche jusqu'à ce qu'elle devienne solide; dans cet état, on la détache du verre en appuyant légèrement l'extrémité du doigt autour de la paroi interne, jusqu'à ce que la couche se sépare avec sa forme conique. La fécule de pomme de terre, plus pesante, occupe le sommet du cône, la loupe ne peut la faire distinguer; mais en enlevant avec un couteau et successivement des couches du poids de 1 gramme chacune, en les triturant isolément et successivement dans un mortier avec un peu d'eau froide, la liqueur additionnée d'une goutte de teinture d'iode prend immédiatement une teinte bleue très belle, si elle est composée de fécule de pomme de terre; elle devient seulement d'une couleur jaune, ou rose violacé léger, qui disparaît en quelques instants, si c'est de la fécule de farine.

Farine frelatée par la farine de haricot et de vesce.— Galvani avait annoncé que le mélange de ces deux farines avec la farine de froment faisait disparaître les propriétés plastiques du gluten, de manière à lui permettre de passer à travers un tamis ainsi que le fait la fécule. MM. Orfila et Barruel ont fait des expériences pour constater ce fait, et ils en ont tiré les inductions suivantes : 1° la fleur de farine de froment contenant un tiers de son poids de farine de haricot, fournit du pain mat, dont on peut cependant faire usage sans inconvénient; 2° la même farine mêlée avec un tiers de son poids de farine de vesce de première tamisation, donne du pain mat d'une odeur et d'une saveur assez désagréables pour qu'on ne puisse pas l'employer dans l'économie domestique; 3° dans aucun de ces cas, le gluten de la farine de froment n'est détruit, mais il est simplement très divisé.

Farine frelatée par des insectes, le charançon, la blatte. — Ils détruisent le gluten; on les voit à la loupe.

Farine frelatée par le plâtre, le sable, le carbonate de chaux, de potasse, l'alun. (Voy. Pain.)

Farine empoisonnée. (Voy. chaque poison en particulier.)

DU SEL.

L'attention des médecins et des chimistes a été appelée dans les années 1831, 1832 et 1833, sur les falsifications que l'on a fait subir au sel; MM. Barruel, Boutigny (d'Évreux), Chevallier, Comesny, Guibourt, Henry, Latour, de Urie, Le François, Emmanuel Rousseau, Serullas, s'en sont successivement occupés sous le rapport chimique, et MM. Coindet, Hill, Neumann, Jahn de Meneingen et Emmanuel Rousseau, sous le rapport médical, c'est-à-dire sous le point de vue des

accidents auxquels il a donné lieu. Diverses commissions nommées par les conseils de salubrité de Paris et Nantes ont fait de nombreuses recherches, et dans le département de la Seine 3,627 échantillons furent analysés ; 309 étaient falsifiés, c'est-à-dire un dixième. Il est résulté de ces recherches que la falsification des sels gris se fait au moyen du plâtre et du sel de varech : que celle du sel blanc a lieu le plus communément par les sels de varech bruts ou raffinés ; que la falsification par le sulfate de soude est beaucoup plus rare ; que la falsification des sels gris a lieu dans la proportion de 34, et celle des sels blancs de 225 sur 309. Mais il est bon d'observer qu'à l'époque où les recherches furent faites, déjà l'éveil avait été donné aux fabricants, et qu'elles étaient antérieurement beaucoup plus nombreuses.

Sel frelaté par l'eau. — Le débitant a pour but d'en augmenter le poids ; il est facile de s'y soustraire et de la reconnaître à l'humidité du sel. — Peser 100 grammes de sel, le pulvériser, le soumettre dans une capsule à l'action de la vapeur de l'eau bouillante pendant une heure, le peser ; s'il a perdu plus de 10 grammes, c'est qu'il a été mouillé. (Chevallier et Trevet, *Recherches analytiques sur les diverses falsifications qu'on fait subir au sel de cuisine*, 1833.)

Sel frelaté par le sel de varech. — Prendre le sel réduit en poudre fine, l'introduire dans un verre, l'arroser d'une solution faite d'amidon récemment préparée et ajoutée en excès ; agiter le mélange, y verser quelques gouttes d'acide sulfurique et une ou deux gouttes de solution de chlore récemment préparée. (Voyez page 170 et suiv.) Je préfère ce procédé à celui qui a été indiqué par M. Chevallier, et qui consiste à mêler une partie de solution de chlore et deux parties de solution d'amidon, et à ajouter dans ce liquide une pincée de sel à examiner. — Dans les deux cas, la nuance bleue ou violette décèlera la présence du sel de varech. Que si l'on voulait apprécier la quantité d'iodure de potassium qui fait partie du sel, on procéderait comme l'a indiqué Serullas : triturer le sel pulvérisé avec de l'alcool à 39 degrés ; répéter les lavages jusqu'à ce que le sel ne contienne plus d'iodure de potassium, ce que l'on reconnaît par des essais avec le chlore, l'amidon et l'acide sulfurique ; filtrer les dissolutions alcooliques, précipiter la liqueur par le nitrate d'argent, il se forme du chlorure et de l'iodure d'argent ; on ajoute au précipité un excès d'ammoniaque qui dissout le chlorure, et laisse l'iodure insoluble que l'on peut peser après l'avoir lavé.

Quelques personnes ont craint que l'iodure de potassium provînt de l'eau de la mer, ou bien de ce que les sels ne sont pas restés assez long-temps en tas dans les salines, ou bien de ce que le sel était le produit de l'évaporation d'une nouvelle source saline ; mais il résulte d'expériences faites sur des sels provenant des salines de l'Hérault, celles de l'Est, de la Basse-Normandie, de la Bretagne, de Mèze, sur l'eau de la mer, puisée dans la rade de Marseille et dans l'étang de Than, près Cette, que ce fait est inadmissible.

Sel frelaté par le sulfate de chaux (plâtre) ou le sable. — Dissolvez le sel dans l'eau, lavez le dépôt et filtrez; le sable ou le sulfate de chaux restent sur le filtre; le premier se distingue en ce qu'il est rude au toucher, que, calciné et traité par l'eau, il n'absorbe pas ce liquide et ne s'y dissout pas. Le second, calciné au rouge, absorbe de l'eau, forme une masse compacte, se dissout dans ce liquide quand on y a préalablement ajouté quelques gouttes d'acide nitrique, et la dissolution précipite et par l'oxalate d'ammoniaque et par le nitrate de baryte.

Sel frelaté par le sulfate de soude. — Dissolvez 100 grammes de sel dans l'eau, précipitez la dissolution par le nitrate de baryte; lavez et séchez le précipité. Les sels contiennent naturellement des sulfates solubles; mais des essais nombreux ont démontré à M. Chevallier qu'ils n'en donnaient jamais que 1,25 à un 1,60 pour cent; tandis que ceux auxquels on a ajouté du sufate de soude donnent 4,10 à 6,60.

Sel contenant une matière vénéneuse.—(Voyez chaque poison en particulier.) Plusieurs des chimistes que j'ai cités plus haut ont trouvé de l'arsenic dans le sel à la dose d'un demi-grain par once, ils ont regardé cette altération dangereuse comme tout-à-fait accidentelle. Ils pensent qu'elle aura eu lieu par des fraudeurs qui auront acheté du sulfate de chaux chez des droguistes où on le débite sous le nom de *soude à mêler au sel*, et où on pulvérise aussi du sulfate de chaux que l'on mêle à de l'acide arsénieux, probablement pour ensemencer le blé.

CHOCOLAT FRELATÉ.

Cet aliment si commun dans le commerce, où on en trouve une bien faible proportion à l'état de pureté, ne doit contenir que du cacao, du sucre et de la cannelle, aromatisés avec de la vanille ou du girofle. Il a pour caractères d'être homogène, d'avoir une cassure bien nette et non graveleuse, de se dissoudre aisément dans la bouche en y produisant un sentiment de fraîcheur, de n'épaissir que très peu l'eau dans laquelle on le fait cuire.

Chocolat frelaté par la farine de froment, de maïs ou par l'amidon. — C'est la falsification la plus commune; on choisit de préférence la farine de pois et celle de lentille qui se lient mieux. Parmentier, qui s'est occupé des moyens de reconnaître ces altérations, s'exprime ainsi à ce sujet: « Le chocolat qui contient une matière farineuse répand dans la bouche un goût pâteux, et il exhale au premier bouillon une odeur de colle, et après son refroidissement il se convertit en une espèce de gelée. » Mais depuis la réaction connue de l'iode sur l'amidon, on possède un moyen certain de découvrir la présence de la farine ou d'une fécule quelconque. Il suffit de faire bouillir pendant dix minutes une partie de chocolat dans 20 à 25 parties d'eau, et de verser dans la liqueur quelques gouttes de teinture d'iode, qui y fait naître une couleur bleue manifeste. M. Orfila conseille de décolorer préalablement le chocolat par le chlore; nous d'adoptons pas ce mode opératoire, parce que

le moindre excès de chlore ajouté à la liqueur suffit pour s'opposer à la teinture de l'amidon.

Chocolat frelaté par de l'huile ou des graisses animales, que l'on ajoute dans le but de remplacer le beurre de cacao. Le chocolat exhale alors l'odeur du fromage (Parmentier). Il a la saveur amère, marinée, ou celle de moisi quand on a employé à sa confection du cacao âcre, amer, ou nouvellement récolté et avarié.

Chocolat frelaté par le sulfure de mercure, l'oxide rouge de mercure, l'oxide de plomb et les terres rouges ocracées. — La *Sentinelle des Pyrénées*, qui se publie à Bayonne, a rapporté que des fabricants de chocolat ont introduit dans cet aliment ces diverses substances dans le but d'en augmenter le poids et de lui donner un aspect agréable. L'analyse chimique a démontré l'existence de ces matières dans les chocolats communs, vendus au prix de 24 sous la livre.—Il a été observé que les chocolats ainsi frelatés ont une couleur d'un brun rougeâtre, plus vive que dans les chocolats non frelatés. Si l'on fait cet examen à la loupe, on aperçoit sur la bille du chocolat falsifié quelques points et même quelques traînées d'une couleur rouge brique. — Si l'on râpe le chocolat falsifié, si on le délaie dans une grande quantité d'eau, en prenant le soin de bien agiter le liquide, il se forme un dépôt rouge brique très abondant. Ce dépôt est *peu sensible*, plus long à se former, et d'une couleur fauve terne dans le chocolat naturel. (*Journ. de chim. méd.*, juin 1836.)—Que s'il s'agissait de démontrer chimiquement la présence du sulfure de mercure et du minium, il faudrait faire une dissolution du chocolat comme nous venons de le dire, recueillir le dépôt et le calciner dans un tube avec de la potasse après l'avoir préalablement desséché et carbonisé fort lentement. Si le chocolat contenait du cinabre, il donnerait du mercure sur les parois du tube dans lequel l'expérience aurait été faite ; et si l'on n'obtenait pas de mercure, le résidu de calcination serait traité par l'acide nitrique pour y rechercher le plomb que cet acide convertirait en nitrate.

Chocolat empoisonné. — (Voy. chaque poison en particulier.)

DES BONBONS.

Les bonbons sont moins altérés dans leur substance propre que dans leurs ornements ; c'est leur coloration et leur enveloppe qui leur donnent quelquefois des qualités délétères. Plusieurs rapports faits par le conseil de salubrité de Paris et de Rouen, et des expériences nombreuses de MM. Barruel, Chevallier, Gaultier de Claubry, Girardin, Labillardière, O'Shaughnessey, et d'autres chimistes, ont prouvé combien il est dangereux d'introduire dans la coloration des bonbons des substances minérales, comme aussi de s'en servir pour la confection des papiers qui servent d'enveloppe immédiate aux bonbons. MM. Andral, Gaultier de Claubry et Girardin ont signalé ces diverses altérations dans leurs rapports au préfet de police pour le Conseil de Salubrité.

L'usage de colorer les bonbons avec des substances minérales paraît

déjà ancien. Renier, dans sa *Police judiciaire pharmaco-chimique*, en fait mention ; c'est en Allemagne qu'il aurait pris naissance, mais ce n'est que vers 1825 qu'il a appelé l'attention. En 1825, M. Derhelme s'assura que certains liquoristes se servaient de sulfate de cuivre pour colorer l'absinthe suisse. En 1827, M. Chevallier signala le chromate de plomb et l'arsénite de cuivre dans la matière colorante des bonbons ; en 1828, de nombreuses visites ayant été faites chez les confiseurs de Paris, on trouva une foule de bonbons altérés.

On peut colorer les bonbons en jaune avec la *gomme-gutte*, le *chromate de plomb* ou jaune de chrôme, le *sulfure jaune d'arsenic*, le *jaune de Naples* contenant des oxides de plomb et d'antimoine.

En pourpre ou violet, avec l'*orseille*, qui contient de l'urine putréfiée employée à sa préparation, et quelquefois de l'acide arsénieux et du bi-oxide de mercure.

En bleu, avec le *bleu de montagne* ou cendre bleu cuivré, azur de cuivre (carbonate de cuivre) ; les cendres bleues, l'oxide de cuivre plus ou moins carbonaté.

En vert, avec le *vert-de-gris artificiel*, le *vert de Schèele*, vert de Schweinfurt, vert d'Allemagne (arsénite de cuivre) ou un mélange de bleu d'indigo et de chromate de plomb. — *Analyse dans ce dernier cas.* — Traitez par l'eau à froid la râpure de la matière colorante. On obtient une liqueur bleue qui ne change pas par un courant d'acide sulfhydrique. Une portion de liqueur chauffée avec quelques gouttes d'acide nitrique prend une teinte jaune brunâtre, phénomène propre à l'indigo.

La partie insoluble dans l'eau étant incinérée donne une matière qui, reprise par l'acide nitrique, puis étendue d'eau, filtrée et évaporée, et reprise par l'eau, devient noire par l'acide sulfhydrique, jaune par le chromate de potasse, et blanche par l'acide sulfurique.

En rouge, avec le *vermillon*, cinabre (sulfure rouge de mercure) ; le minium (oxide rouge de plomb).

Les bonbons candis ne sont pas exempts de ces altérations ; on se sert des mêmes substances pour les peindre, et l'on emploie de plus le blanc de céruse (carbonate de plomb), et le blanc d'argent, autre variété de blanc de plomb.

Les pastillages sont surtout colorés avec ces diverses substances.

Les liqueurs elles-mêmes sont frelatées par ces substances ; on y ajoute de plus dans certaines d'entre elles des petits morceaux de feuilles d'or et d'argent contenant du cuivre, altération qui déterminera difficilement, il est vrai, des accidents, à cause de l'alcool et du sucre avec lesquels ils se trouvent mêlés, mais qui devraient cependant être rejetées.

Ce sont encore les mêmes substances que l'on emploie pour la coloration des papiers ; or, lorsque les bonbons ont une enveloppe double, l'une de papier blanc appliqué immédiatement sur le sucre, et l'autre de papier coloré, cela n'a que peu d'inconvénient ; mais quand le papier coloré est appliqué directement sur le sucre, les enfants peuvent le sucer avec le bonbon.

En Angleterre, ces falsifications sont nombreuses, car, sur dix bonbons, M. O'Shaughnessey en a trouvé six qui contenaient des substances minérales; mais en France, depuis 1831, que des ordonnances sévères ont été rendues, il est probable qu'elles ne se renouvellent que fort rarement.

Analyse. — Les détails dans lesquels nous sommes entré à l'égard de la plupart de ces substances vénéneuses nous dispenseront de les reproduire dans ce chapitre; nous nous bornerons à quelques données pratiques générales.

La matière colorante doit, autant que possible, être enlevée, isolée du bonbon qu'elle recouvre. — On doit tenir un grand compte de la couleur, puisqu'on sait quelles sont les substances avec lesquelles elles peuvent avoir été faites. Le produit du grattage du bonbon doit être traité par l'eau pour enlever le sucre; en général, la matière colorante y sera insoluble, et cette insolubilité sera déjà un indice de falsification; cependant si le bonbon est jaune et coloré par la gomme gutte, la matière colorante se dissoudra; mais si on évapore la dissolution, on verra que le résidu est soluble : 1° dans la potasse, dissolution qui, traitée par un acide ajouté en petite quantité, laisse précipiter une matière d'un très beau jaune soluble dans un excès d'acide; 2° dans l'alcool. C'est là la seule matière qui pourrait conduire à quelque méprise, puisqu'elle est soluble dans l'eau comme les autres matières colorantes végétales.

Quand on aura ainsi isolé par l'eau le sucre d'avec la matière colorante, on procèdera à la détermination de la nature de cette dernière, comme nous l'avons dit pour chacune des substances qui peuvent la constituer. (Voyez *Chromate de plomb*, *Arsénite de cuivre*, *Sulfure de mercure*, *Minium*, etc.)

Action de ces bonbons sur l'homme. — Le 1er janvier 1829, M...., avocat, acheta chez un des premiers confiseurs de Paris un sac de bonbons en papillotes, et le donna à madame ***, âgée de trente-cinq ans, d'une constitution délicate, ainsi qu'à sa petite fille âgée de sept ans. Cette dame donna une de ces papillotes à sa fille, qui, après l'avoir mangée, éprouva de légères coliques; elle-même en mangea une ou deux, et fut prise d'un sentiment de constriction au pharynx suivi de coliques assez vives, et cela à trois reprises différentes. Ces bonbons étaient désignés sous le nom de pâte de pistache; ils étaient colorés en vert par du bleu d'indigo et du chromate de plomb.

DU FROMAGE.

On lui fait subir peu d'altérations; on le mêle quelquefois à de la fécule de pomme de terre, afin d'en augmenter le poids; mais alors il est facile de reconnaître cette fraude à l'aide de la teinture d'iode.

DU BEURRE ET DE L'HUILE.

Comme pour le fromage, on peut incorporer au beurre de la fécule

de pomme de terre : on peut, pour reconnaître cette falsification, employer deux moyens. Le premier consiste à triturer, avec de l'iode et un peu d'eau, le beurre dans un mortier; il devient bleu s'il est altéré par de la fécule, tandis qu'il passe au jaune orangé quand il n'en contient pas. Dans le second moyen, on prend une petite quantité de beurre; on la fait fondre dans un petit tube au bain-marie. Le beurre se sépare sous la forme d'huile, et se rend à la partie supérieure; le sérum reste au fond, il est troublé par une certaine proportion de caséum que renferme toujours le lait; quant à la fécule, elle reste avec le caséum ou se précipite. On verse alors de l'ammoniaque qui dissout rapidement le caséum, et si l'on continue à chauffer le mélange, la fécule de pomme de terre reste dans le tube sous la forme de grumeaux. Le sérum du beurre non frelaté, et traité par l'ammoniaque, ne donne pas de résidu.

Beurre frelaté par la craie. — Faire fondre le beurre avec de l'eau; il se transforme en huile plus légère; il se sépare du carbonate de chaux qui se précipite, et que l'on peut reconnaître après l'avoir isolé.

Beurre altéré par de l'oxide de cuivre. — Cette altération n'a guère lieu que pour le beurre fondu dans des chaudières en cuivre. Elle s'est opérée pendant le refroidissement de cet aliment, et c'est ainsi qu'ont eu lieu plusieurs cas d'empoisonnement. (Voy. CUIVRE MÉTALLIQUE). C'est donc moins une fraude qu'un fait de négligence ou d'imprudence. On le constate chimiquement en essayant par le cyanure ferruré de potassium, une petite portion de beurre que l'on fait fondre, et laissant refroidir; il prend une teinte cramoisie. Une autre portion est décomposée par le feu, incinérée, et la cendre reprise par l'acide nitrique pour obtenir du nitrate de cuivre, que l'on essaye par les réactifs des sels cuivreux.

Beurre empoisonné. (Voy. chaque poison en particulier.)

L'huile d'olive est souvent falsifiée dans le commerce, au moyen de l'huile de noix. On sait qu'il en existe de la verte et de la jaune. L'huile verte ou huile d'Aix diffère de l'huile jaune en ce qu'elle est préparée avec des olives qui ne sont pas encore arrivées à un degré parfait de maturité, en sorte qu'une grande quantité de matière verte est entraînée avec l'huile; elle a aussi une saveur forte toute particulière. On a donné, pour reconnaître l'huile d'olive pure, le moyen suivant : si l'on abaisse la température de l'huile de manière à la ramener un peu au-dessus de zéro, elle se prend en masse cristalline, ayant assez de solidité pour être prise à la cuillère et ne pouvoir couler, en vertu de la stéarine qu'elle contient en grande quantité; si, au contraire, elle est mélangée d'une huile étrangère, elle n'acquiert jamais cette consistance, ou bien la stéarine se dépose, et l'huile étrangère surnage.

DE L'EAU-DE-VIE.

On ajoute quelquefois du poivre, du poivre long, du stramoine et de l'ivraie à l'eau-de-vie, pour lui donner plus de saveur; le moyen

de reconnaître ces falsifications consiste à évaporer peu à peu ce liquide : s'il est pur, il laisse un léger résidu peu sapide ; s'il est altéré, au fur et à mesure de l'évaporation, il acquiert une saveur plus forte et plus âcre.

Le laurier-cerise a été employé pour falsifier l'eau-de-vie de grains et celle de pomme de terre, et lui donner une saveur agréable. Cette falsification, qui ne peut devenir nuisible qu'autant que la proportion de laurier-cerise qui a été ajoutée a été considérable, se reconnaît au précipité bleu que la liqueur fournit quand on la traite par un mélange de proto et de persulfate de fer. (Voy. A. CYANHYDRIQUE).

La saveur et l'odeur peuvent faire distinguer l'eau-de-vie de vin de celle faite de toute pièce avec l'alcool et l'eau ; mais l'eau-de-vie de vin, contenant toujours de l'acide acétique, rougit le papier de tournesol, propriété que ne possède pas l'eau-de-vie faite de toute pièce.

On a quelquefois ajouté de l'alun à l'eau-de-vie, pour lui donner de la saveur. L'évaporation de la liqueur laissera le sel à nu ; on pourra le reprendre par l'eau et constater ses caractères. (Voy. ALUN.)

DU CIDRE.

Il est impossible de reconnaître autrement que par les caractères physiques la coloration du cidre par diverses matières colorantes, telles que les baies d'hyèble, de sureau, les fleurs de coquelicot ; il en est de même de l'addition d'eau-de-vie, puisque le départ de l'alcool s'opère avec autant de facilité du cidre naturel que du cidre frelaté, et que sa quantité est susceptible de varier. Il n'y a que le cas où la proportion d'alcool obtenu serait considérable, puisque l'on sait que, terme moyen, le cidre contient un trentième d'alcool.

Il en est de même dans beaucoup de cas, de la craie employée pour enlever au cidre sa saveur acide ; car le cidre naturel contient des sels à base de chaux ; ce n'est donc plus qu'une appréciation quantitative qui puisse y conduire, en tenant compte du poids du précipité obtenu en traitant cette liqueur par l'oxalate d'ammoniaque.

DE LA BIÈRE.

De tout temps les fabricants de bière ont cherché le moyen de remplacer le houblon dans la fabrication de cette liqueur, puisque c'est lui qui en augmente principalement le prix ; ils se servent ordinairement de bois de gayac, et, pour donner de la couleur, ils emploient du jus de réglisse. Dans ces derniers temps, ils ont imaginé de mettre de la strychnine impure et de la coloquinte dans la bière, en sorte que cette falsification peut devenir extrêmement dangereuse. Pour constater l'existence de ce produit dans la bière, il faut évaporer en consistance d'extrait et au bain marie deux ou trois litres de cette substance, reprendre le résidu par l'alcool, et rechercher la strychnine dans la solution alcoolique, au moyen des réactifs que nous avons fait connaître.

VINS FRELATÉS.

Cette partie importante de la police médicale laisse beaucoup à désirer. La chimie n'a pas encore fourni les moyens de distinguer dans tous les cas les sophistications que l'on a fait subir aux vins à l'aide de substances étrangères au suc de raisin, à plus forte raison laisse-t-elle dans l'incertitude la plus complète quand il s'agit de reconnaître des mélanges de vins différents. MM. Vogel, Deyeux, Nees, d'Esenbeck, Chevallier, Bouis, se sont occupés des falsifications du vin, et surtout des moyens de distinguer les colorations artificielles des colorations naturelles. On a tour à tour employé pour colorer les vins les bois d'*Inde* et de *Fernambouc*, le *tournesol en drapeau*, les *baies* d'*yèble*, de *troène* et de *myrtille*. M. Bouis a signalé l'*indigo* comme étant peut-être la seule substance employée par les commerçants en vin pour foncer la couleur des vins rouges, substance qui a précisément été omise par les auteurs qui ont traité ce sujet. (*Journal de pharm. et de chim. méd.* 369, 1830.) D'après MM. Nees, d'Esenbeck (même journal 1826), l'alun et la potasse seraient les deux réactifs qui offriraient les résultats les plus certains. Le vin rouge *pur* donne en ayant soin de ne pas mettre un excès d'alcali, un précipité gris sale virant plus ou moins au rouge (couleur de lie). Les vins nouveaux se distinguent par la couleur verte que prend le précipité quand on ajoute un excès de potasse. Tous les vins qui, traités par la potasse, donnent des précipités bleus, violets ou roses, doivent être soupçonnés de coloration artificielle. La fermentation ne paraît pas apporter de changements dans les propriétés de la matière colorante. Il résulte des expériences de M. Chevallier (même journal 1827) que la potasse peut être employée comme réactif pour reconnaître la couleur des vins naturels, qu'elle fait passer du rouge au vert-bouteille ou au vert-brunâtre ; que ce changement de couleur est différent lorsque les vins sont anciens, fait que confirme M. Bouis pour les vins du Midi, et particulièrement de ceux dits Rancio du Roussillon; — que l'acétate de plomb, conseillé par M. Vogel, ne peut être employé comme réactif pour reconnaître si un vin est coloré artificiellement, ce sel étant susceptible de donner avec des vins colorés naturellement, des précipités de couleurs variées; qu'il en est de même de l'eau de chaux, du chlorure d'étain avec addition d'ammoniaque et du sous-acétate de plomb; que l'ammoniaque peut être employée à faire reconnaître les vins naturels, les changements de couleur qu'elle détermine dans ces liquides ne variant pas d'une manière bien sensible ; qu'il en est de même de l'alun en solution auquel on ajoute une certaine quantité de potasse.

Vin frelaté par l'eau. — Il est impossible de démontrer cette falsification, que l'on sait en général assez bien masquer en ajoutant un peu d'alcool pour suppléer la quantité de vin enlevé. D'ailleurs les vins des mêmes pays n'offrant pas constamment la même proportion d'alcool, on n'arriverait jamais à un résultat certain.

Vin frelaté par l'eau-de-vie. – L'odeur et la saveur fournissent souvent les meilleurs indices de cette falsification. M. Marc a proposé de la constater par le moyen de la déflagration, en jetant le mélange sur un brasier ardent; mais il faut alors que la quantité d'eau-de-vie qui a été ajoutée soit considérable.

Vin frelaté par le poiré.—Il a ordinairement la saveur de ce dernier corps. M. Deyeux a proposé d'évaporer le mélange au bain-marie jusqu'en consistance de sirop clair, de laisser reposer et refroidir; d'en séparer les cristaux de crème de tartre; d'étendre la liqueur sirupeuse d'eau distillée pour la faire évaporer et cristalliser de nouveau; de recommencer encore cette opération pour obtenir un sirop ayant la saveur de la poire.

Vin frelaté par la litharge, l'acétate de plomb, la céruse.— Quelques personnes mettent en doute ce genre de falsification, fondées qu'elles sont que les préparations solubles de plomb et notamment l'acétate sont décomposées immédiatement par le vin, l'oxide de plomb précipitant la matière colorante de ce liquide. Ce fait est exact, car on décolore complétement le vin de cette manière; mais je me suis assuré que le vin qui séjourne sur de la litharge peut ne pas perdre sa couleur d'une manière bien sensible, et dissoudre pourtant une quantité assez considérable d'oxide pour devenir une liqueur dangereuse. L'usage de ces substances par les marchands de vin a pour but d'enlever à ce liquide ses propriétés acides et de lui donner une saveur sucrée. Le moyen de reconnaître une pareille fraude consiste à décolorer le vin par le charbon animal, évaporer la liqueur à siccité, reprendre le résidu par l'acide nitrique, évaporer de nouveau, dissoudre dans l'eau et faire agir les réactifs des sels de plomb.

Il est difficile que l'on emploie la potasse ou le carbonate de potasse pour faire disparaître l'acidité des vins; on obtiendrait un changement de couleur trop frappant pour pouvoir ensuite débiter le vin, il virerait au vert foncé et prendrait un aspect désagréable; d'ailleurs il serait presque impossible de reconnaître cette falsification, puisque le vin contient naturellement de l'acétate de potasse, ce ne serait donc qu'une différence dans la quantité; mais comme la proportion naturelle de ce sel est variable, on resterait toujours dans l'incertitude.

Vins empoisonnés. (Voy. chaque poison en particulier.)

DU VINAIGRE FRELATÉ.

VINAIGRE. Fournir à meilleur compte du vinaigre qui ait la même force et une saveur aussi agréable, tel est le problème que se proposent les débitants quand ils falsifient cette liqueur : ils y arrivent en y ajoutant des acides forts, tels que les acides sulfurique, chlorhydrique, nitrique et pyroligneux, ou des substances âcres comme le poivre long, la pyrèthre, les graines de paradis, de moutarde, l'écorce de garou, la racine d'arum, etc. Nous allons indiquer les moyens de reconnaître ces falsifi-

cations; mais nous établirons d'abord les caractères qui différencient le vinaigre de vin, de cidre et de bois.

VINAIGRE DE VIN. Il se caractérise par le tartrate acide de potasse qu'il renferme, qui ne se trouve ni dans le vinaigre de cidre, ni dans le vinaigre de bois, et dont on reconnaît la présence en évaporant lentement le vinaigre. Il se forme des cristaux de tartrate acide de potasse qui continuent à se séparer jusqu'à ce que le vinaigre soit réduit à l'état sirupeux. Toutefois si l'on avait ajouté de la crème de tartre à du vinaigre de cidre, il ne serait plus possible de les distinguer d'une manière certaine. *Le vinaigre de bois* étant tout-à-fait incolore, est facilement distingué des deux autres. Au surplus, le vinaigre de cidre et celui de bois n'ont pas de propriétés nuisibles, et l'on fait d'excellent vinaigre en prenant une partie d'acide pyroligneux, la mêlant à six parties d'eau et y faisant macérer des plantes aromatiques sèches, de préférence aux plantes vertes.

Vinaigre frelaté par l'acide sulfurique. — M. Chevallier, qui s'est livré à des recherches nombreuses sur les falsifications du vinaigre, a fait acheter chez divers épiciers de Paris 120 échantillons. Ses expériences démontrèrent que sur ce nombre il en avait 97 où le vinaigre était pur, 17 où il était altéré par l'acide sulfurique, 3 où il contenait des substances âcres, 2 où il tenait du cuivre en dissolution, et 1 où il contenait du plomb.

Il a proposé un nouveau moyen fort simple de reconnaître la présence de l'acide sulfurique, mais qui ne nous semble bon que pour des essais propres à constater la présence d'une quantité assez notable de cet acide. Il suffit cependant dans la plupart des cas où il s'agit de reconnaître la fraude du commerce, lorsque pour faire l'essai on se sert d'une certaine quantité de vinaigre. On prend 100 grammes de vinaigre, on les fait évaporer peu à peu dans une capsule de platine ou de porcelaine, on chauffe plus fortement à la fin de l'évaporation, et alors on voit apparaître des vapeurs blanches, épaisses, d'acide sulfurique volatilisé, d'une odeur excessivement forte, tandis que jusqu'à ce moment la liqueur n'avait pas donné de vapeurs visibles.

Le second moyen consiste à évaporer le vinaigre au huitième de son volume; laisser refroidir et traiter le résidu par quatre fois son volume d'alcool à 40°; filtrer la dissolution alcoolique, y ajouter de l'eau distillée; évaporer l'alcool et traiter la solution aqueuse par le nitrate de baryte; il se forme du sulfate de baryte insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique qui, desséché et pesé, donne la proportion de l'acide qu'il renferme. — Il ne faudrait pas, comme on le conseillait autrefois, traiter directement le vinaigre par le réactif, car la quantité de sulfate de baryte que l'on obtiendrait représenterait le poids de l'acide sulfurique ajouté, et celui de l'acide sulfurique qui fait naturellement partie des sulfates du vin. L'emploi de l'alcool a donc pour but d'enlever l'acide sulfurique et de laisser les sulfates. — On a encore conseillé d'évaporer le vinaigre, de reprendre le résidu par l'alcool; d'évaporer ensuite

l'alcool et de chauffer le produit avec du mercure pour obtenir de l'acide sulfureux ; ce procédé me paraît beaucoup moins sensible dans ses résultats que le précédent.—On peut encore employer le mode opératoire que nous avons conseillé pour l'acide sulfurique étendu d'eau. (Voy. *Acide sulfurique étendu.*)

Vinaigre frelaté par l'acide chlorhydrique. — Distiller le vinaigre, condenser le produit de la distillation dans un récipient ; agir sur le liquide obtenu, par le nitrate d'argent pour obtenir du chlorure d'argent blanc, caillebotté, insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique, soluble dans l'ammoniaque. — L'emploi du nitrate d'argent, sans être précédé de la distillation, offrirait des inconvénients, puisque les vinaigres contiennent naturellement des chlorures, et que l'on obtiendrait des traces de chlorure d'argent comme s'il existait de l'acide chlorhydrique.

Vinaigre frelaté par l'acide nitrique. — Le procédé le plus sûr pour le découvrir consiste à distiller le vinaigre dans une cornue placée dans un bain de chlorure de calcium, et à évaporer jusqu'à siccité ; les acides nitrique et acétique se volatilisent : on les sature par le carbonate de potasse dans le récipient où on les a recueillis : il ne s'agit plus que de séparer l'acétate de potasse du nitrate, ce à quoi l'on arrive en évaporant la liqueur jusqu'à ce qu'elle se prenne en une masse cristalline, traitant celle-ci par l'alcool concentré qui dissout l'acétate et laisse le nitrate de potasse ; on le dessèche et on le traite par le cuivre et l'acide sulfurique, comme nous l'avons dit pour en constater la nature. (Voy. nitrate de potasse.) On peut aussi par ce procédé déterminer la proportion d'acide nitrique qui a été ajoutée au vinaigre en pesant la quantité de nitrate qui s'est formé.

Vinaigre frelaté par les acides oxalique et tartrique. — Cette falsification n'est pas employée, parce que les débitants ne trouvent pas de bénéfices dans de pareils mélanges. Dans tous les cas, il suffirait d'évaporer le vinaigre pour obtenir des cristaux d'acide oxalique ou d'acide tartrique. (Voy. ces acides pour les moyens de les reconnaître.)

Vinaigre frelaté par les substances âcres. — Ce genre de falsifications paraît remonter à une époque bien reculée, puisque Lamarre, dans son *Dictionnaire de police*, dit que les vinaigriers ajoutent au vinaigre du poivre de Guinée pour lui donner plus de piquant. — On ne connaît d'autres moyens de constater ces falsifications que celui qui consiste à faire évaporer au bain-marie le vinaigre de manière à lui donner la consistance d'extrait. Le résidu a une saveur âcre particulière qui décèle la présence des substances que nous avons énumérées au commencement de cet article.

Vinaigre frelaté par le cuivre ou par une préparation de plomb. — Il faut réduire le vinaigre à un très petit volume par évaporation, examiner alors s'il a pris une couleur verte, ce qui serait déjà un indice de l'existence d'une préparation cuivreuse dans le cas de coloration, y plonger une lame de fer, traiter par le cyanure ferruré de potassium et l'acide sulfhydrique, comme nous l'avons indiqué pour les prépa-

rations cuivreuses. Dans le cas de non-coloration, évaporer jusqu'à siccité complète et calciner le résidu dans un creuset; reprendre le produit par l'acide nitrique; évaporer de nouveau à siccité, traiter par l'eau et filtrer; essayer alors la liqueur par les réactifs des sels de cuivre et des sels de plomb. Cette marche me paraît préférable à celle qui consiste à agir directement sur le vinaigre, parce qu'on est sûr de ne pas perdre un atome de la préparation délétère. Nous ajouterons que ce n'est jamais dans un esprit mercantile que ces falsifications ont lieu; elles sont le résultat de la négligence, du séjour du vinaigre dans des vases en cuivre ou dans des vases en bois munis de robinets en cuivre; or, on sait que depuis long-temps Dupuytren a signalé les inconvénients de ces ustensiles, et les ordonnances de police ne sauraient être trop sévères pour en faire disparaître l'usage.

Moyens d'apprécier la force des vinaigres. — Dans son mémoire sur les vinaigres frelatés, M. Chevallier a proposé un moyen pour reconnaître la force des vinaigres. Il consiste à les saturer par le carbonate de soude pur fortement desséché, réduit en poudre. Il a observé que pour saturer complétement 10 grammes de vinaigre ordinaire, il fallait de 7 à 8 décigrammes de carbonate de soude; mais l'opération nous semble incomplète, car il faudrait encore s'assurer que le produit obtenu est bien totalement formé d'acétate de soude, et qu'il ne contient pas de sulfate, de chlorure ou de nitrate. — On avait conseillé l'usage d'un acétimètre, mais il doit être rejeté, car la densité du vinaigre peut augmenter en raison inverse de sa pureté; tel serait le cas où on se serait servi d'acide sulfurique pour le frelater, c'est ce qu'a constaté M. Chevallier.

DU LAIT FRELATÉ.

Barruel a publié dans le tome Ier, p. 404, des *Annales d'hygiène et de médecine légale,* un mémoire complet sur les falsifications du lait, et dont nous allons extraire ce qui fait l'objet de cet article. Cet habile chimiste fait d'abord remarquer que la proportion des laitières de Paris a singulièrement augmenté depuis dix-huit à vingt ans, et que cependant la quantité de vaches élevées dans les environs de Paris ne s'est pas accrue à beaucoup près dans la même proportion; qu'il faut donc attribuer ce résultat à une fraude quelconque. Il fait ensuite observer que l'espèce d'aréomètre que l'on a proposé pour déterminer la proportion d'eau que l'on a ajoutée au lait pouvait être sujet à erreur, puisque dans beaucoup de circonstances il y a des variations infinies dans la nature du lait, suivant qu'il provient d'une vache qui a vélé depuis peu ou depuis un laps de temps plus ou moins éloigné.

La première falsification employée par les laitiers est l'écrémage du lait, c'est-à-dire qu'ils enlèvent la matière butireuse qui se rend, par le repos, à la surface du liquide, et ils la vendent séparément sous le nom de crème, tandis que la seconde portion, plus riche en caséum, mais moins riche en matière butireuse, est vendue sous le nom de lait.

Or, le caséum retiré de 500 grammes de lait pur a constamment donné un poids de 29 à 50 grammes ; c'est donc un moyen de reconnaître cette falsification.

Deuxième falsification. Additions d'eau, de cassonade et de farine.— L'addition d'eau, en augmentant la quantité du lait, lui faisait perdre de sa saveur sucrée et de sa blancheur; on y a obvié par l'emploi de la cassonade et de la farine. Mais bientôt celle-ci a fait dépôt au fond du liquide et l'on n'a pas tardé à s'apercevoir de la fraude. Alors les laitiers ont préalablement fait cuire la farine dans de l'eau, puis l'ont délayée dans le lait, en sorte qu'elle s'y est trouvée en suspension. Le moyen de l'y reconnaître consiste à traiter le lait directement par l'iode ou bien à coaguler le lait par l'acide sulfurique à l'aide de l'ébullition; il suffit de quelques gouttes d'acide; on filtre le sérum, on traite par la teinture d'iode, et la couleur bleue se manifeste immédiatement.

Troisième falsification. Émulsion d'amandes douces ou de graines de chènevis, et cassonade. — Pour donner de la blancheur au lait, les laitières ajoutent au liquide une émulsion d'amandes douces ou de chènevis. Ce lait présente presque toujours à sa surface après son ébullition des gouttes huileuses qui proviennent de la séparation de l'huile des amandes. Si on en sépare le caséum par la coagulation et qu'on exprime ce dernier entre des feuilles de papier, il graisse le papier, ce que ne fait jamais naître le caséum. Quant à constater l'existence de la cassonade ajoutée, il suffit de séparer le petit-lait, de l'évaporer en consistance d'extrait, et de reprendre le produit de l'évaporation par l'alcool bouillant qui dissout le sucre, et qui, filtré et évaporé à la vapeur, le donne ensuite sous la forme de cristaux.

Quatrième falsification. Alcalis et sous-carbonates alcalins. — Pendant les chaleurs de l'été le lait s'aigrit, se caille, et tourne très facilement sur le feu, ainsi qu'on le dit. Pour éviter cet inconvénient, certaines laitières ajoutent à leur lait une petite quantité de sous-carbonate de potasse et acquièrent la réputation de vendre du lait *qui ne tourne jamais.* M. Barruel s'est assuré que la quantité d'acétate de potasse que le lait contenait naturellement était telle, que si, après avoir séparé le coagulum de 100 grammes de lait et l'avoir épuisé par l'eau, on évaporait le sérum et on le calcinait jusqu'à incinération, puis on reprenait par l'eau, on obtiendrait une liqueur dont le degré alcalimétrique constaté par le procédé de Décroisil, serait de 1 à 2°. Par conséquent tout ce qui irait au-delà pourrait être considéré comme le résultat d'une falsification.

Depuis trois ans M. Donné a appliqué le microscope à la connaissance des altérations du lait et il a fait sur cette matière un travail utile (*Du lait, et en particulier de celui des nourrices*, in-8°, 1837) ; il établit que la composition du lait doit être envisagée comme un liquide tenant en dissolution du sucre de lait, du sel, une petite quantité de matière grasse et du caséum, et tenant en suspension des globules de différentes grosseurs formés de beurre et solubles dans l'éther.

Que les globules laiteux sont difficilement solubles dans les solutions alcalines.

Que le colostrum se compose, outre les globules laiteux, de corps particuliers qu'il a nommés granuleux. Les globules laiteux dans le colostrum sont pour la plupart agglomérés et confondus entre eux par une matière muqueuse.

Que les principes du colostrum ne disparaissent entièrement chez la femme que vers la fin du premier mois après l'accouchement; qu'à cette époque les globules sont bien détachés, bien réguliers et nombreux. Dès le sixième ou le dixième jours après l'accouchement, le bon lait commence à se débarrasser de ses éléments primitifs.

Que le lait suit chez les animaux à peu près la même marche que chez la femme. Il est dans les premiers temps troublé par un matière muqueuse unissant les globules ensemble; que le lait est constamment alcalin chez la femme, la vache, l'ânesse et la chèvre.

Que les éléments du colostrum peuvent persister dans le lait au-delà du terme habituel, et même jusqu'à la fin de l'allaitement, ce qui constitue un genre d'altération de ce fluide; dans cet état le lait se prend en masse glaireuse quand on le traite par l'ammoniaque.

Que certaines altérations pathologiques, telles que l'engorgement des mamelles chez la femme et chez les animaux déterminent dans le lait des modifications particulières analogues à celles qu'il présente dans son état primitif.

Qu'en cas d'abcès formé dans le sein, le lait peut contenir du pus, et quelquefois du sang.

Que le lait peut pécher par excès ou par défaut de globules nutritifs.

Que le diamètre des globules paraît augmenter à mesure que l'on s'éloigne de l'époque de l'accouchement, mais que ce moyen ne peut servir à préciser l'âge du lait.

Les données microscopiques ont été d'une application utile lors de l'épidémie qui a régné sur les vaches l'année dernière, mais elles pourraient difficilement être appliquées à la vente journalière du lait; elles peuvent néanmoins servir à reconnaître quelques falsifications, altérations ou états morbides.

DES FALSIFICATIONS EN ÉCRITURE.

DU MODE A SUIVRE DANS L'EXAMEN DES ACTES ARGUÉS DE FAUX.

Nous ne pouvons mieux faire que de reproduire ici un mémoire publié sur ce sujet par M. Chevallier, en y ajoutant ce que l'expérience nous a appris à cet égard.

Les actes argués de faux doivent être examinés 1° physiquement et à l'aide d'instruments susceptibles de grossir les objets; 2° à l'aide de la chaleur; 3° à l'aide de l'eau distillée seule; 4° à l'aide de l'alcool; 5° à l'aide du papier de tournesol rouge et bleu; 6° à l'aide de différents

réactifs chimiques susceptibles de faire revivre une ancienne écriture, même après son adultération.

Un grand nombre d'auteurs se sont occupés de ces modes d'exploration ; nous citerons parmi eux, Eschembach, Palmer, Zechini, Remer, Tarry, Maldot, Coulier, Prevel, etc. ; nous avons mis à profit les recherches publiées par ces savants.

Examen physique des actes. — Le but qu'on se propose en faisant cet examen est de reconnaître si le papier n'a pas été gratté, s'il n'y a pas de différence dans la couleur des diverses parties du papier qui ont reçu l'acte, si ce papier n'a pas été collé partiellement, etc. (l'expert avant toute opération doit prendre copie fidèle de l'acte argué de faux). Cet examen s'opère de la manière suivante : On prend l'acte argué de faux, on examine toutes ses parties, à l'aide d'une forte loupe, pour voir si on n'aperçoit pas, 1° quelques parties qui auraient été *déchirées, égratignées, ou amincies ;* 2° quelques parties *luisantes et tachées ;* 3° si la couleur de l'encre employée est la même pour tout le corps d'écriture, ou si elle est la même pour chacun des corps d'écriture qui doivent être examinés en particulier (l'encre ancienne est toujours plus jaune que l'encre récente); 4° si l'écriture est aussi pleine dans toutes les parties, et s'il n'en existe pas quelques unes où le corps de l'écriture soit plus large ou plus resserré; 5° si la couleur du papier est exactement la même dans toute la feuille, ou si l'on n'y remarque pas des taches qui puissent être attribuées, à tort ou à raison, à la vétusté : alors il faut reconnaître et établir la disposition de ces taches par rapport à la manière dont le papier a été plié. En opérant ainsi, on voit si le papier a été gratté ; le plus souvent l'opération du grattage laisse distinguer quelques filaments, quelque différence dans la texture et dans le grain du papier (le grain est beaucoup plus gros dans la partie grattée). Cette indication conduit l'expert à porter spécialement ses recherches sur cette partie de l'acte. Si le papier gratté a été collé, ce collage peut être aperçu, parce qu'il donne au papier une physionomie toute particulière. Le collage reconnu, il est facile de s'assurer de ce travail par d'autres expériences que nous décrirons plus bas. Si l'encre est la même, ce qui n'arrive pas souvent lors de l'altération, l'encre qui alors est employée pour le raccord n'étant pas exactement de la même couleur, ou même quand elle aurait été la même, peut être modifiée par les opérations qu'on a fait subir au papier, afin de détruire l'écriture primitive. Il arrive même que cette altération, qui n'est pas apparente au moment de la falsification, le devient après quelques jours, ou après quelques semaines. Si on remarque que les pleins de l'écriture sont plus larges, on doit rechercher si ces endroits n'ont pas été encollés, la colle étendue sur le papier lors du raccord permettant à l'écriture de s'élargir. Si, au contraire, le plein était moins large, il faudrait examiner s'il n'y a pas eu grattage, et si cet amincissement des traits n'est pas dû à l'emploi de la sandaraque ou d'un autre corps résineux (dans les cas ou le papier a bu, les bords des caractères sont onduleux, ils n'ont plus de

netteté). L'examen des taches peut encore donner quelques indications; car il y a de la différence entre un papier enfumé et vieux, et un papier qui s'est sali par suite du lavage. Nous avons remarqué, dans ce dernier cas, que les taches sont formées d'*auréoles* plus ou moins étendues, et dont les divers cercles sont plus ou moins colorés. Ces *auréoles* ou cercles deviennent souvent plus apparents, lorsqu'on expose la pièce à une chaleur douce. Quelquefois encore le papier, au lieu d'être taché, est décoloré par places. L'expert doit rechercher quelle est la cause de cette dé coloration partielle. Le chimiste doit encore, en plaçant l'acte entre l'œil et la lumière, examiner si l'on n'aperçoit pas des traces d'amincissement dans les diverses parties du papier qui a reçu le corps de l'acte. (C'est là aujourd'hui l'altération la plus commune, les faussaires sachant que l'on peut faire reparaître les caractères. Il en est qui pratiquent cette opération avec la plus grande habileté et sur les papiers les plus minces.) Il doit encore établir si le papier a la longueur déterminée par les lois, et s'il n'a pas été rogné ou ébarbé. L'examen physique étant terminé, l'expert doit noter toutes les remarques qu'il a faites, avant de passer à une deuxième opération.

De l'emploi de la chaleur.—Dans un premier travail que nous avons publié sur les moyens à mettre en usage pour déceler les faux en écriture, nous avions oublié de mentionner l'emploi de la chaleur. M. Coulier nous ayant signalé cette omission, nous nous empressons de la réparer, en remerciant ce savant de l'avis qu'il a bien voulu nous donner. Lorsqu'on suppose qu'une pièce a été falsifiée, on la soumet à l'action de la chaleur en agissant de la manière suivante : On prend l'acte, on le place dans une chemise de papier joseph, on fait chauffer un fer et on le passe sur l'acte enveloppé dans la chemise; on conçoit que le fer ne doit pas être trop chaud. Cette opération des plus simples peut faire ressortir en jaune-roux tous les traits de plume qui n'auraient pas été parfaitement enlevés par les agents mis en usage par les faussaires. Lorsqu'elle est suivie de succès, elle ne laisse aucun doute dans l'esprit du juge, puisqu'elle n'a rien d'occulte pour lui. Cette méthode a été employée par M. Coulier, qui s'est occupé, comme nous, de résoudre la question posée par le garde-des-sceaux, et il a vu, comme nous l'avons vu nous-même, que des papiers blancs en apparence, et sur lesquels on ne remarquait rien, donnaient, après l'application du fer à repasser, une teinte jaune qui signalait des traits qu'on pouvait ensuite traiter par l'acide gallique, ce qui donnait aux lettres une couleur assez intense pour qu'on pût reconnaître ces lettres, et constater d'une manière évidente la falsification.

Examen par l'eau.—L'eau distillée peut être d'une très grande utilité dans l'examen des actes altérés ou falsifiés, soit par le grattage, soit par les moyens chimiques. Voici comment on doit opérer : On prend l'acte, on le place sur des feuilles de papier blanc non collé et bien propre; lorsqu'il est ainsi placé, on mouille avec un pinceau, et peu à peu, toutes les parties de l'acte, en examinant la manière dont le liquide se

comporte lorsqu'il est en contact avec le papier. D'un grand nombre de faits et d'expériences, il nous a été démontré que le papier aminci, soit par le grattage, soit par le lavage, absorbe l'eau en beaucoup moins de temps, même lorsque ce papier a été collé, la colle ajoutée après une opération de falsification ne s'incorporant pas à la pâte du papier, comme celle qui a été introduite dans l'opération du collage à la cuve. Il nous est même arrivé, dans l'examen d'un acte de décès de B....., de faire reparaître des lettres qui, en ayant absorbé l'eau, étaient devenues semi-transparentes, de façon qu'on pouvait lire les mots en entier. Nous avons, dans un autre acte, reconnu de la même manière un mot qui avait été substitué à un autre; et ce qu'il y avait de remarquable, c'est qu'on pouvait constater que ce mot avait été écrit avec une plume très fendue, dont le bec s'était divisé en deux parties par la pression que la main qui l'avait écrit lui avait fait subir. Dans un autre cas, nous pûmes, au moyen de l'eau appliquée avec soin à l'aide du pinceau, lire une lettre entière écrite par un prisonnier qui, de la Conciergerie de Paris, indiquait l'art de faire de faux billets. Ce genre d'écriture fut ensuite soumis successivement à l'action de la chaleur et de divers réactifs. Aucun d'eux ne détermina l'apparition plus visible des caractères que nous avions pu lire à l'aide de l'eau seulement. Dans d'autres circonstances, l'enlèvement d'une signature, d'un numéro d'ordre, d'une partie du texte de l'acte, nous ont été signalés par le mouillage. L'opération du mouillage est, comme on le voit, d'une très grande importance dans l'examen des actes; on doit donc y apporter la plus sérieuse attention. Elle est surtout décisive, lorsque le texte des actes falsifiés a été écrit avec de l'encre très noire sur du papier contenant un carbonate calcaire. Cette encre, en attaquant le sel calcaire, amincit le papier, de façon que si le falsificateur enlève les sels ferrugineux déposés sur le papier, il est facile de reconnaître les traces et même les lettres et les mots qui formaient l'écriture primitive. Pour bien étudier l'action de l'eau, il est convenable d'y revenir à plusieurs reprises : ainsi, après avoir mouillé le papier pour une première fois on le laisse sécher, et on recommence l'opération.

4° *Examen par l'alcool.* — L'emploi de l'alcool a été prescrit par M. Tarry. Cet essai nous a paru de quelque utilité, surtout pour reconnaître le grattage, lorsqu'il a été suivi de l'emploi de corps résineux pour masquer les résultats de cette opération. Voici comment on opère: on place le papier sur une feuille de papier blanc non collé; puis, à l'aide d'un pinceau, on imbibe l'acte avec de l'alcool bien pur. Si l'acte a été gratté, puis enduit de résine, le point où l'opération a eu lieu se fait reconnaître en ce que l'écriture placée sur l'endroit gratté s'élargit et pénètre davantage le papier. On peut encore placer le papier entre l'œil et la lumière, et on voit en quel endroit le papier a été aminci. Il est nécessaire, dans cette opération, que le papier ne sèche pas trop vite. Pour obtenir ce résultat, on a soin, lorsque le papier est bien mouillé avec l'alcool, de le renfermer dans un cahier de papier blanc non collé, afin

que la dessiccation ait lieu plus lentement, et que l'action soit plus marquée. Des falsificateurs plus habiles mettent tout à la fois la colle et la résine en usage. Il faut alors avoir recours et à l'eau et à l'alcool. Pour cela, on fait tremper l'acte, placé sur une feuille de papier propre, dans de l'eau tiède, en prenant des précautions pour ne pas le froisser. On retire de l'eau, on laisse égoutter et sécher, puis on imbibe d'alcool. L'eau délayant la colle, l'alcool dissolvant la résine, il en résulte que l'encre ajoutée sur les places grattées s'étend, et fait apercevoir le travail des falsificateurs.

5° *De l'emploi du papier de tournesol rouge et bleu.* — L'altération des écritures par le lavage étant le résultat de l'emploi d'agents chimiques qui jouissent pour la plupart de la propriété de rougir le papier de tournesol, ou qui acquièrent cette propriété après ou pendant l'opération, il est rare et même presque impossible que le falsificateur puisse, sans détruire en partie le papier, laver assez exactement l'acte ou la partie de l'acte sur laquelle il a opéré, pour enlever tout l'acide. Il a tellement à craindre d'altérer la texture du papier, que les précautions qu'il est obligé de prendre fournissent plus tard des armes contre lui. Cette petite quantité d'acide qui n'a pas été enlevée par le lavage, peut alors indiquer à l'expert la place où la falsification a été opérée. Voici comment on doit agir : on prend une feuille de papier de tournesol légèrement colorée en bleu et préparée depuis quelque temps. Cette feuille doit être aussi grande que l'acte à examiner. On mouille légèrement l'acte et la feuille de papier; on les applique ensuite l'un contre l'autre; on les met entre deux mains de papier; on recouvre d'une planche, et, à l'aide d'un poids ou d'une presse, on les soumet à une légère pression. On laisse ainsi en contact pendant une heure. Au bout de cet espace de temps, on sépare l'acte de la feuille de papier de tournesol, et on examine si la couleur qui existe sur ce papier a changé également sur toute la surface, ou si cette action est plus ou moins prononcée dans quelques unes de ses parties. Cette expérience, répétée à plusieurs reprises, nous a souvent conduit à porter nos recherches sur diverses parties d'actes falsifiés; et, dans la plupart des cas, nous avons reconnu que la partie qui avait donné lieu au passage de la couleur bleue à la couleur rouge la plus intense, était susceptible d'indiquer la place où existait l'altération de l'acte que nous examinions. Il arrive souvent, lors de cette opération, que des nuances jaunâtres qu'on regardait comme des taches de vétusté, conduisent à faire reconnaître que l'acte altéré a été mal lavé, et que ces taches sont formées par de l'acide saturé en partie par une base que nous avons cru reconnaître pour l'ammoniaque, qui alors proviendrait de l'air. Si l'on soupçonne que l'altération ait été produite par une substance qui ait pu laisser sur l'acte une certaine quantité d'un alcali, on emploie, au lieu d'une feuille de papier bleu, une feuille de papier de tournesol dont la couleur bleue a été amenée au rouge par un acide faible, et on agit comme nous l'avons indiqué. (Une feuille colorée par la teinture de mauves se-

rait plus sensible ; mais il est assez difficile de se procurer de ce papier bien préparé ou bien conservé). Ces papiers, en prenant, le papier de tournesol rougi une couleur bleue, et le papier de mauves une couleur verte, indiquent les parties de l'acte où l'on doit de préférence porter son investigation. L'emploi du papier de tournesol rougi en reprenant la couleur bleue, indique encore les connaissances plus étendues de quelques falsificateurs qui ont soin d'enlever l'excès d'acide à l'aide d'un alcali ; mais ce qu'il y a de rassurant dans la plupart des falsifications, c'est que souvent ce sont ces excès de précautions qui font reconnaître la fraude. On peut encore examiner quel est l'alcali qui a donné lieu au rappel de la couleur du tournesol au bleu : il faut, pour cela, laver l'acte avec un peu d'eau distillée, puis faire évaporer le produit pour examiner la nature du résidu. Cette opération, pratiquée lors du procès des héritiers L....., nous démontra que les altérations n'étaient pas le résultat du contact de l'acte contre un mur salpêtré (comme on l'avançait) ; en effet, ce résidu était un sel de potasse, il ne contenait ni chaux, ni acide nitrique.

6° *De l'emploi des divers réactifs qui font reparaître les écritures.* — L'examen physique des actes, l'emploi de l'eau, de l'alcool, du papier de tournesol bleu ou rouge, tout en fournissant les renseignements les plus utiles, ne sont cependant pas toujours suffisants pour démontrer l'altération d'un acte ou d'une pièce d'écriture. Le chimiste doit alors avoir recours à d'autres produits ou réactifs. Les réactifs indiqués par les auteurs pour faire revivre les écritures lavées, sont 1° l'acide gallique, la teinture ou l'infusion de noix de galle ; 2° le ferrocyanure jaune de potassium et de calcium ; 3° les sulfhydrates et l'acide sulfhydrique ; 4° l'acide nitrique ; 5° le carbonate de potasse. Plusieurs de ces réactifs, et notamment l'acide nitrique et le carbonate de potasse, ne nous ont pas fourni de bons résultats ; nous nous sommes, au contraire, très bien trouvé de l'emploi de l'acide gallique, du cyanure ferruré de potassium, de l'acide sulfhydrique et des sulfhydrates. Voici comment nous avons employé l'acide gallique et le cyanure ferruré de potassium qui nous ont semblé devoir occuper le premier rang parmi les produits à mettre en usage pour faire reparaître les écritures altérées. On place l'acte sur une feuille de papier blanc ; on met dans un godet du réactif à employer, soit l'acide gallique, soit le cyanure, et, à l'aide d'un pinceau, on imbibe toute la surface de l'acte, en ayant soin de passer légèrement avec le pinceau, et de ne pas appuyer, ni frotter (il faut toujours employer ces réactifs très étendus d'eau et notamment ce dernier qui est le plus sensible). Lorsque la surface est bien imbibée, on laisse reposer pendant une heure ; après que cet espace de temps s'est écoulé, on examine l'acte pour voir quels sont les résultats de ce mouillage ; on mouille ensuite une seconde fois, et on laisse en contact pour n'examiner que le lendemain ce qui s'est passé (le toucher avec les réactifs doit toujours avoir lieu seulement après 24 heures écoulées). Dans nos expériences nous avons remarqué, par suite de l'emploi

de ces réactifs, 1° que, quelquefois, dès la première imbibition, ces produits faisaient renaître des lettres ; 2° que, d'autres fois, les traces d'écriture ne se laissaient apercevoir que le lendemain ; 3° que, d'autres fois encore, ces traces ne reparaissaient qu'après un grand nombre d'imbibitions et après un laps de temps considérable (de dix jours à trois mois et un an). Il faut donc que l'expert chargé d'examiner un acte n'aille pas de prime abord, et parce que l'écriture ne reparaîtrait pas aussitôt après son lavage, affirmer que l'acte n'a pas été altéré ; il doit, de temps à autre, renouveler les imbibitions, ce qui peut se faire dans le cabinet du juge d'instruction, puis remettre l'examen de cet acte à un temps plus éloigné. — Une remarque que j'ai faite, c'est qu'un acte qui n'avait rien présenté par l'action de l'acide gallique appliqué à plusieurs reprises, laissa reparaître des traces de lettres et de mots après avoir été exposé à l'action de la vapeur d'acide chlorhydrique répandue dans un bocal où l'acte avait été placé. Cette expérience, que nous ne nous sommes pas trouvé dans la position de répéter, mériterait d'être faite de nouveau.—Les sulfhydrates s'emploient de la même manière que le cyanure de potassium et l'acide gallique; mais il n'en est pas de même lorsqu'on se sert de l'acide sulfhydrique : dans ce dernier cas, on place la pièce imbibée dans un grand flacon contenant une certaine quantité d'acide hydrosulfurique, en ayant soin que l'acte ne puisse pas tremper dans le liquide, mais qu'il reste constamment exposé à l'action du gaz. L'emploi de ce réactif nous a quelquefois été utile ; mais nous croyons qu'il est moins sensible que l'acide gallique et que la solution de cyanure ferruré de potassium. — Nous recommanderons aux experts de prendre la précaution, lorsqu'un acte fait titre ou pièce à conviction, de faire un essai primitif sur l'une des parties de l'acte, et si cet acte se tachait de manière à faire craindre qu'il ne devînt illisible, comme cela arrive quelquefois, de demander au tribunal, avant d'opérer, qu'une copie figurée de l'acte soit faite et puisse représenter l'acte s'il était altéré pendant le cours des opérations, effet qui pourrait être dû à ce que les sels qui formaient la base de l'encre enlevée auraient été dissous par les agents employés à la falsification et répandus sur le papier, ou à ce que le papier lui-même contiendrait de l'oxide ou des sels de fer (il arrive souvent que les faussaires marquent des caractères qu'ils ne peuvent enlever, en répandant de l'encre sur le corps d'écriture. On enlève cette encre au moyen d'acide oxalique au trentième, et en agissant successivement et lentement de manière à ne pas attaquer l'encre ancienne. Ce moyen nous a été très utile).

MOYENS A METTRE EN PRATIQUE POUR RENDRE VISIBLES DES ÉCRITS D'ABORD INCOLORES.

L'expert chimiste est encore appelé à reconnaître si du papier regardé comme blanc ou du papier écrit ne contiendrait pas, soit sur la feuille blanche, soit sur la feuille écrite, mais dans les interlignes, des écritures incolores qui pourraient être rendues visibles par divers moyens.

On a donné aux produits qui servent à tracer ces écritures le nom d'encre de sympathie. Les produits employés pour faire ces encres étant nombreux, il est assez difficile de déterminer de suite si le papier qu'on vous présente est chargé ou non d'écriture; il faut souvent, pour arriver au but, faire un grand nombre d'essais : nous allons signaler les principaux.

Examen physique.—L'examen physique de ces papiers fait quelquefois reconnaître que dans certaines parties il y a eu un *tracé* quelconque. Ce tracé se signale, parce qu'il donne à la partie du papier sur laquelle il a été opéré un aspect qui est plus terne ou plus luisant que ne l'est le fond du papier.

Emploi de la lumière. — Un de nos collègues, M. Gaultier de Claubry, a reconnu en plaçant une feuille de papier sur un carreau et en examinant cette feuille qui était traversée par la lumière, qu'il y avait eu sur le papier un *tracé* d'opéré avec une substance blanche; ce tracé, en augmentant l'épaisseur du papier, laissait moins facilement passer la lumière, et produisait ainsi une ombre occasionnée par les lettres qui bientôt furent assemblées, et donnèrent la clef de ce moyen de correspondance.

Emploi des poudres colorées. — Les poudres colorées, celles de charbon, de cinabre, de noir d'ivoire et d'autres poudres colorées très fines peuvent être mises en usage pour découvrir certains moyens de correspondance. Cet emploi est basé sur l'idée que des substances glutineuses retenant de l'humidité ou qui sont hygrométriques, ont été mises en usage pour tracer un corps d'écriture. Voici comme on s'en sert : on place sur une table la feuille de papier qu'on suppose supporter l'écriture; on répand sur cette feuille, à l'aide d'un tamis de soie fin, la poudre colorée; puis, lorsque la feuille en est saupoudrée, on recouvre d'une feuille de papier et on presse; on enlève ensuite la poudre en secouant la feuille; la poudre reste ordinairement sur les tracés qu'elle colore, ce qui permet alors de l'apercevoir et de lire ce qui a été écrit. — Il faut quelquefois apporter une modification à ce mode d'exploration. Cette modification consiste dans l'emploi d'un fer chaud; elle est nécessaire lorsque le produit employé comme encre est susceptible de se ramollir par la chaleur.

Emploi des gaz. — Le gaz acide sulfhydrique, le gaz ammoniac, le chlore, peuvent quelquefois être mis en usage, pour faire paraître des traces invisibles d'abord. Voici comment on opère : on introduit dans un grand flacon, contenant l'un de ces gaz, la feuille à explorer, et on la laisse en contact avec le gaz. Si la feuille de papier était chargée d'une écriture faite par l'encre, et qu'on n'eût à explorer que les interlignes, il ne faudrait pas soumettre toute la feuille à l'action du chlore, mais exposer partiellement les interlignes à l'action du gaz, en se servant d'un tube fermé par un bout, et dans lequel on aurait mis un mélange destiné à la production du chlore.

Emploi de la chaleur. — L'exposition à l'action de la chaleur peut

donner lieu à l'apparition des écritures tracées par un grand nombre de produits auxquels on a donné le nom d'encres de sympathie : on présente la pièce avec précaution au feu, ou bien on la place dans une chemise, et on passe dessus un fer chaud qui détermine l'apparition de l'écriture.

MOYENS DE PRÉVENIR LA FALSIFICATION DES ÉCRITURES.

Il résulte d'un rapport fait à l'Institut par M. Darcet, en 1831, que l'on pouvait atteindre ce but en se servant d'une encre préparée en dissolvant l'encre de Chine dans de l'acide hydrochlorique amené à 1, 3, ou à un degré moindre si l'on doit employer du papier très fin. On obtient encore une encre indélébile en délayant l'encre de Chine avec de l'acétate acide de manganèse ; mais l'écriture a besoin, dans ce cas, d'être exposée à l'action de la vapeur d'ammoniaque liquide.

En 1834 on a mis à l'exposition, et l'on débite aujourd'hui dans le commerce, du papier qui a la propriété d'être totalement modifié dans sa couleur par les réactifs ; il devient bleu par les acides, d'un jaune ocracé par les alcalis, et jaunâtre par le chlore et les chlorures, en sorte que, outre qu'il met les fraudeurs dans l'impossibilité d'effacer les écritures sans laisser de trace, il indique encore l'espèce de moyen dont ils se sont servis pour opérer la fraude.

Moyens propres à empêcher le blanchiment frauduleux des vieux papiers timbrés.

1° Faire imprimer au cylindre, sur tous les papiers soumis au timbre, une vignette gravée au tour à guillocher, qui serait placée à droite des timbres, au milieu et sur la longueur de chaque feuille ; 2° employer, pour cette impression, une couleur qui aurait pour base le précipité noir qui se forme dans les chaudières à teinture des chapeliers, ou l'encre elle-même convenablement épaissie à la manière des fabriques de toile peinte ; 3° donner aux papiers timbrés une date légale que l'on obtiendrait, soit en la gravant sur les vignettes ou sur les timbres, et plus simplement encore, en faisant tourner chaque année sur lui-même le timbre sec dont toutes les feuilles de papier doivent porter l'empreinte.

DE LA FAUSSE MONNAIE.

Les magistrats réclament assez souvent les lumières des chimistes lorsqu'il s'agit de déterminer si des monnaies sont fausses, pour que je me croie obligé de traiter ce sujet dans un ouvrage essentiellement destiné à faciliter la solution des diverses questions médicales et chimiques qui peuvent intéresser les tribunaux.

Il existe en France trois espèces de monnaie : 1° les pièces d'or de 40 fr., de 20 fr. ; les doubles louis de 47 fr. 20 c., et les louis simples de 23 fr. 25 c. ; 2° les pièces d'argent de 5 fr., de 2, de 1, de

50 c., de 25 c.; les écus de 5 fr. 80 c., les écus de 2 fr. 75 c., et ceux de 1 fr. 50 c.; 5° la monnaie de billon de la valeur de 10 c.

Monnaies d'or. — Ces monnaies doivent contenir, d'après la loi, 900 parties d'or ou de fin, et 100 parties de cuivre, ou d'un alliage d'argent et de cuivre; toutefois, comme il est impossible d'arriver par l'opération de la fonte au titre mathématique de 900 millièmes d'or, on a accordé aux directeurs des monnaies quatre millièmes de tolérance par gramme, en sorte que l'on peut trouver des monnaies contenant depuis 898 millièmes d'or jusqu'à 902 inclusivement.

La fabrication de la fausse monnaie s'opère, dans la presque totalité des cas, au moyen du coulage dans des moules et non pas à l'aide de matrices. Le coulage s'opère par la tranche de la pièce et non par l'une de ses faces. En effet, il resterait dans le moule une certaine quantité d'air qui constituerait sur la pièce un défaut d'impression trop sensible à l'œil.

Lorsque le coulage par la tranche s'opère, il arrive souvent qu'une ou deux lettres de la tranche n'existent pas. Cela provient de ce que la matière en fusion a formé au-dessus de la pièce coulée un surcroît de matière qu'il faut enlever au moyen du grattage; aussi, quand on examine la circonférence de la pièce à la loupe, on aperçoit très bien la partie grattée.

Quand un expert est chargé de l'analyse d'un alliage que l'on suppose avoir servi à la confection de la fausse monnaie, il doit trouver les mêmes substances métalliques que dans la pièce, et à peu près les mêmes proportions en métaux. Cependant de ce que les proportions de métaux ne seraient pas exactement les mêmes, il ne faudrait pas toujours en conclure que ce n'est pas l'alliage qui a servi à la confection de la fausse monnaie, attendu qu'il est reconnu que la différence dans les poids spécifiques des corps qui se combinent est capable d'apporter une différence dans le rapport des éléments combinés, surtout quand, pendant la fusion des métaux, on n'a pas agité la matière. Il est bien entendu ici qu'il ne s'agit que de différences minimes dans les quantités.

Les monnaies d'or peuvent être altérées : 1° parce qu'elles contiennent moins d'or et plus de cuivre ou d'alliage; 2° parce qu'elles sont presque entièrement formées d'un métal étranger sur lequel on a appliqué une feuille d'or. — A. *Monnaies contenant moins d'or et plus de cuivre ou d'alliage.* — Pour déterminer le titre de ces monnaies, on procède successivement à l'*inquartation*, à la *coupellation* et au *départ*. L'*inquartation* consiste à allier à la pièce de monnaie, au moment de sa coupellation, une quantité d'argent telle que le bouton de retour, c'est-à-dire celui qui reste dans la coupelle après la coupellation, présente un alliage dans lequel l'argent forme les *trois quarts* de la masse; sans cette opération, la petite quantité d'argent contenue dans la pièce ne serait point dissoute ultérieurement par l'acide nitrique, parce que l'or, dominant de beaucoup, recouvrirait ce métal et le défendrait de

l'action de l'acide. Pour savoir quelle sera la quantité d'argent à employer pour l'inquartation, il faudra commencer par déterminer approximativement le titre de la pièce de monnaie, c'est-à-dire la proportion d'or qu'elle renferme; il suffira alors d'ajouter trois fois autant d'argent pur que l'on aura trouvé d'or. (Voy. l'*Art de l'Essayeur*, par M. Chaudet, Paris, 1835.) La *coupellation* a pour objet de priver la pièce de monnaie du cuivre qu'elle renferme; on la pratique dans une coupelle à l'aide d'un fourneau de ce nom; pour cela on met dans la coupelle une quantité de plomb qui varie suivant le titre de la monnaie. Pour un demi-gramme de monnaie composée de 9 p. d'or et d'une de cuivre, on emploie 5 grammes de plomb; lorsque ce métal est fondu, on y porte le demi-gramme de monnaie et l'argent nécessaire pour opérer l'*inquartation;* pendant cette opération, l'oxigène de l'air transforme le plomb ajouté et le cuivre de la pièce de monnaie en oxides, qui sont absorbés par la coupelle, en sorte qu'à la fin de l'essai il ne reste qu'un bouton composé de l'or et de l'argent contenus dans la pièce, plus de l'argent de l'inquartation. Le *départ* a pour objet de dissoudre tout l'argent sans toucher à l'or; on le pratique en faisant bouillir le bouton pendant vingt minutes avec de l'acide nitrique marquant 22° à l'aréomètre de Baumé, en décantant la liqueur, puis en faisant bouillir pendant dix minutes la portion non dissoute avec de l'acide nitrique marquant 32°; par ce moyen tout l'argent se trouve dissous à l'état de nitrate, et l'or reste. Si le cornet de *retour* ou l'or restant est au-dessous de 898 millièmes, la pièce à examen est fausse, parce que c'est la dernière limite que prescrit la loi.

B. *Monnaies presque entièrement formées d'un métal étranger sur lequel on a appliqué une feuille d'or.* — On sait qu'un gramme d'or fin vaut 3 fr. 44 cent., tandis que le gramme d'argent ne coûte que 22 cent., et le gramme de platine 1 fr.; d'où il suit que les faussaires trouvent de l'avantage à fabriquer des pièces d'argent ou de platine dorées; c'est surtout le platine, dont le poids spécifique diffère peu de celui de l'or, qu'ils emploient; ils procèdent tantôt en rapportant sur un *flan* de platine, à l'aide de soudure, les deux surfaces et le cordon d'une bonne pièce d'or, tantôt en frappant un *flan* de platine, préalablement recouvert d'une feuille d'or; dans ce dernier cas, ils font quelquefois usage, au lieu d'une lame de platine, d'une spirale de fils de ce métal qu'ils pressent bien les uns contre les autres; ils appliquent ensuite une couche de poudre d'étain, et par-dessus celle-ci une feuille d'or; lorsque l'on chauffe, l'étain fait l'office de soudure et facilite l'adhésion de l'or; il ne s'agit plus alors que de soumettre la pièce à l'action du balancier.

Parmi les moyens qui peuvent faire reconnaître la fraude, la *coupe* de la pièce occupe le premier rang; en effet, on s'aperçoit bientôt que la surface seule est en or, et l'on détermine aisément par l'acide nitrique ou par l'eau régale si le métal étranger est de l'argent ou du platine. Si, pour diminuer le poids spécifique du platine, on avait préalablement

allié celui-ci avec un peu d'argent, on pourrait reconnaître la fraude en traitant un demi-gramme de la pièce par deux grammes et demi d'eau régale, préparée avec un gramme et demi d'acide chlorhydrique, demi gramme d'acide nitrique et demi-gramme d'eau distillée ; il suffirait de l'action d'une douce chaleur pendant dix minutes pour dissoudre l'or et l'argent, ainsi qu'une petite quantité de platine ; la majeure partie de celui-ci resterait indissoute et pourrait être séparée de la liqueur par la simple décantation ; il ne s'agirait plus que de la laver à l'eau distillée, de la dessécher et de la peser. La dissolution, d'un jaune orangé, étendue d'eau, laisserait précipiter tout l'argent à l'état de chlorure, dont on séparerait l'argent à l'aide d'un peu de carbonate de soude et du chalumeau. Le liquide, débarrassé du chlorure d'argent et filtré, serait mélangé avec du protosulfate de fer pulvérisé jusqu'à ce qu'il cessât de se troubler ; l'or, très divisé, se déposerait et pourrait être recueilli par décantation : il faudrait toutefois le laver d'abord avec de l'eau acidulée par de l'acide chlorhydrique, puis avec de l'eau chaude, et le calciner jusqu'au rouge cerise, afin de lui donner la couleur de l'or mat. Enfin, la dissolution restante dans laquelle se trouverait encore la petite quantité de platine dissous serait concentrée par l'évaporation et traitée par un *solutum* de chlorhydrate d'ammoniaque ; le précipité de chlorure d'ammoniaque et de platine, lavé avec de l'eau alcalisée, en petite proportion, serait séché et calciné au rouge dans un creuset pour en retirer le platine. Il n'y a pas encore long-temps que M. Lassaigne parvint à reconnaître, en suivant ce procédé, que de faux doubles louis étaient composés de 11,200 de platine, de 4,050 d'or et de 0,201 d'argent ; il est probable que ce dernier métal avait été ajouté tant pour diminuer le poids spécifique de l'or que pour souder l'or au platine.

Monnaies d'argent. — Ces monnaies doivent contenir, d'après la loi, 900 parties d'argent et 100 parties de cuivre ; toutefois, comme il est impossible d'arriver par l'opération de la fonte au titre mathématique de 900 millièmes d'argent, on a accordé aux directeurs de monnaies 6 millièmes de tolérance par gramme, en sorte que l'on peut trouver des monnaies renfermant depuis 897 millièmes d'argent jusqu'à 903 inclusivement.

Les monnaies d'argent peuvent être altérées : 1° parce qu'elles contiennent moins d'argent et plus de cuivre ; 2° parce qu'elles sont formées de métaux autres que l'argent. — A. *Monnaies contenant moins d'argent et plus de cuivre.* — On procède à la coupellation, comme il a été dit à la p. 895, en employant des proportions différentes de plomb, suivant les titres des monnaies ; pour un gramme de monnaie composé de 900 millièmes d'argent et de 100 de cuivre, on ajoute 16 grammes et demi de plomb ; le bouton d'argent qui reste à la fin de l'opération représente la quantité de ce métal contenue dans la pièce. On peut encore avoir recours au procédé de M. Gay-Lussac, qui consiste à dissoudre la monnaie dans l'acide nitrique, et à précipiter l'argent dans un tube gradué par le chlorure de sodium dissous.

B. *Monnaies de métaux autres que l'argent.* Les alliages les plus employés pour imiter la monnaie d'argent sont composés

d'étain	75 p.	ou d'étain	80 p.	ou d'étain	80 p.
d'*antimoine*	25	de *zinc*	20	de plomb	10
ou d'étain	75	ou d'étain	90	d'*antimoine*	10
de *bismuth*	25	de *plomb*	10		

Quelquefois aussi on a fait des pièces en *étain* pur ; enfin, dans d'autres circonstances on a fabriqué un alliage de 9 parties de cuivre et d'une partie d'argent sur lequel on a appliqué une feuille d'argent ; ces dernières pièces sont tellement faciles à reconnaître par la *coupe* qui fait voir la couleur jaune orangée de l'intérieur, que nous nous abstiendrons d'en parler d'une manière spéciale.

Cette variété de fausse monnaie est sans contredit la plus commune, parce qu'elle présente plus d'avantage aux faussaires ; presque toujours l'étain, qui est un métal très blanc, en forme la base ; il ne s'agit que de l'allier au bismuth, au zinc, et surtout à l'antimoine pour le durcir.

Il suffit dans beaucoup de cas d'un certain nombre de caractères physiques pour soupçonner la fraude ; ainsi lorsque la pièce a été fabriquée avec des métaux plus légers que l'argent, son *poids* pourra faire reconnaître si elle est fausse ; si elle offre une *couleur* grise, on pourra penser qu'elle contient du plomb ; si, en l'échauffant peu à peu par le frottement, elle dégage une *odeur* métallique très sensible, c'est que probablement elle renferme de l'étain, du plomb, de l'antimoine ou du zinc ; si elle est complétement *sourde*, elle est certainement formée d'étain et de plomb ou d'étain ; toutefois, il ne faudrait pas conclure qu'une pièce est bonne parce qu'elle est sonore, attendu que l'antimoine et le zinc donnent de la monnaie qui a du son. Si la pièce est *grasse au toucher*, elle est probablement fausse ; et si elle noircit fortement les doigts, le plomb y domine ; enfin, les bonnes pièces sont moins *ductiles* que les fausses.

Il ne faudrait cependant pas s'en tenir aux caractères physiques si l'on était appelé à se prononcer sur la nature d'une pièce de monnaie, et l'on devrait recourir aux expériences chimiques suivantes :

A. *Alliage d'étain et d'antimoine.* — Soumis à la coupellation, cet alliage fournit un oxide plus ou moins gris, parsemé de blanc ; l'acide chlorhydrique concentré et bouillant ne dissout que l'étain. La dissolution présente les caractères des sels d'étain : le résidu est de l'antimoine métallique. L'acide nitrique bouillant se borne à oxider les deux métaux, et ne les dissout pas ; aussi le liquide surnageant ne précipite-t-il pas par le carbonate de soude ; 100 parties d'alliage traitées par cet acide fournissent environ 140 parties d'oxide séché à l'étuve.

B. *Alliage d'étain et de zinc.* — Il s'enflamme plus ou moins sous la moufle, et donne un oxide vert en sortant du fourneau, car il est blanc lorsqu'il est refroidi ; traité par l'acide nitrique bouillant, il four-

nit un *solutum* de nitrate de zinc et d'oxide d'étain ; le nitrate sera reconnu comme les sels de zinc ; quant à l'oxide, il y en aura moins de 140 parties pour 100 d'alliage.

C. *Alliage d'étain et de bismuth.* — Il fournit sous la moufle un oxide légèrement jaune; l'acide chlorhydrique concentré et bouillant ne dissout que l'étain et laisse le bismuth ; l'acide nitrique dissout, au contraire, le bismuth, et laisse moins de 140 parties d'oxide d'étain pour 100 d'alliage; le *solutum* précipite en blanc par l'eau distillée ; si l'on a chassé l'excès d'acide par l'évaporation, il présente en outre toutes les propriétés des sels solubles de bismuth.

D. *Alliage d'étain et de plomb.* — Soumis à la coupelle, cet alliage fournira un oxide blanc mêlé de couleur de rouille et d'un peu de jaune ; l'acide chlorhydrique concentré et bouillant le dissoudra en entier ; l'acide nitrique bouillant dissoudra le plomb, et laissera moins de 140 parties d'oxide pour 100 d'alliage ; la dissolution précipitera en blanc par les sulfates solubles, en jaune par les iodures, en noir par l'acide sulfhydrique, comme les sels de plomb.

E. *Alliage d'étain, d'antimoine et de plomb.* — Chauffé dans une coupelle, cet alliage donnera un oxide mêlé de gris-noir, de blanc et de jaune ; l'acide nitrique bouillant ne dissoudra que le *plomb ;* aussi le *solutum* précipitera-t-il en blanc par les sulfates, en noir par l'acide sulfhydrique ; l'étain et l'antimoine resteront à l'état d'oxide. Ces oxides bien lavés et traités pas l'acide chlorhydrique se dissoudront, et si on évapore la dissolution pour chasser l'excès d'acide, on verra qu'elle précipite par l'eau distillée en raison de l'*antimoine* qu'elle renferme; il ne s'agira plus que de déterminer la présence de l'*étain;* mais la coupellation a évidemment dénoté l'existence de ce métal dans l'alliage, puisqu'elle a laissé un oxide dans la coupelle ; en effet, si l'alliage n'eût contenu que du plomb et de l'antimoine, il ne serait point resté d'oxide, le plomb oxidé s'introduisant dans les pores de la coupelle, et l'antimoine se volatilisant complétement. D'ailleurs, on pourrait séparer l'antimoine de l'étain par le procédé de M. Gay-Lussac : après avoir dissous les deux oxides dans l'acide chlorhydrique, on plonge dans la dissolution une lame d'étain, et on chauffe dans un bain de vapeur ; la totalité de l'antimoine se précipite sous forme d'une poudre noire, pourvu qu'il y ait toujours un excès d'acide ; on lave et on dessèche ce métal sur un bain-marie d'eau bouillante.

F. Si les pièces sont en *étain*, on les reconnaîtra aux caractères physiques de ce métal et à l'action de l'acide nitrique à 22° et bouillant, qui en transformera 100 parties en 140 parties d'oxide ; la liqueur nitrique ne sera troublée par le sulfate de soude qu'autant que l'étain renfermerait un peu de plomb, et l'ammoniaque ne la colorera en bleu que s'il y avait accidentellement un peu de cuivre dans le métal employé à faire de la monnaie. On sait aussi que l'oxide obtenu par l'acide nitrique se dissout dans l'acide chlorhydrique, et que le solutum pré-

cipite en blanc par les alcalis, et en jaune par l'acide sulfhydrique, s'il est employé en quantité suffisante.

Monnaie de billon de la valeur de dix centimes. — Cette monnaie doit contenir, d'après la loi, sur 1,000 parties 800 p. de cuivre et 200 p. d'argent; toutefois comme il est impossible d'arriver par l'opération de la fonte à ce titre mathématique, on a accordé aux directeurs des monnaies 14 millièmes de tolérance par gramme, savoir 7 en dessus et 7 en dessous, en sorte que l'on peut trouver que ces monnaies renferment depuis 193 millièmes jusqu'à 207 mill. d'argent.

Les fausses pièces de *billon* sont fabriquées avec une pièce de cuivre sur laquelle on applique une lame mince d'argent, ou que l'on blanchit avec du mercure; dans le premier cas, on procède à la coupellation en employant 9 gram. et demi de plomb pour un demi-gramme de monnaie (voy. p. 895). Dans le second cas, on chauffe la pièce dans une coupelle, et on expose au-dessus une petite lame d'or pur bien décapée; le mercure ne tarde pas à se volatiliser et à blanchir l'or; il ne faut guère élever la température au-delà de 150°; autrement le mercure se volatiserait de nouveau après avoir été appliqué sur l'or, qui ne se trouverait par conséquent pas blanchi. (Orfila, *Médecine légale*, 3e édition.)

CHAPITRE XXIV.

DES DIVERSES ESPÈCES DE TACHES.

TACHES DE SPERME.

Les moyens propres à reconnaître les taches de sperme découlent d'un examen physique et chimique fort attentif et fort soigneux ; en effet, les caractères différentiels de ces taches, d'avec celles qui proviennent de certaines autres sécrétions, ne sont pas tellement tranchés que l'on ne puisse être conduit dans quelques cas à des méprises, si l'on n'a pas apporté dans l'exécution des opérations tout le soin qu'elles réclament.

Les taches de sperme sont plus ou moins larges : elles offrent une teinte légèrement grisâtre ; leur circonférence est onduleuse et elles sont un peu plus colorées à leur pourtour qu'à leur centre ; elles sont empesées et rendent le linge roide ; elles n'ont pas d'odeur quand elles sont sèches ; humectées par l'eau, le linge se ramollit, se désempèse, et la tache donne une odeur spermatique. Si l'opération a été faite à l'eau chaude, ou à la vapeur de l'eau chaude, l'odeur se rapproche assez de celle de la lessive.

Chauffées à une douce chaleur, elles prennent une couleur d'un jaune fauve ; et si alors on les fait macérer dans l'eau, elles cèdent encore à ce liquide du sperme non altéré, ce qui prouve qu'il n'y a eu que simple dessiccation.

Macérées dans l'eau pendant deux heures, elles abandonnent à ce liquide une grande partie du sperme dont elles sont formées, cependant il en reste encore une proportion adhérente au tissu du linge, assez forte pour lui faire reprendre une partie de sa roideur première.

Le liquide dans lequel la macération des taches a eu lieu *est trouble*, contient des fibrilles détachées du linge ; il *filtre lentement*, et il est difficile de l'obtenir *parfaitement limpide* par la filtration. Le filtre presque desséché au contact de l'air répand une odeur très forte de sperme. — Si on évapore ce liquide, il répand au fur et à mesure qu'il se concentre une *odeur spermatique* plus prononcée ; toutefois, ce n'est pas le moment où la presque totalité de l'eau est évaporée que l'odeur est plus manifeste. — Il ne se coagule point et dépose seulement quelques flocons *glutineux*. — Le résidu de l'évaporation est une matière *glutineuse* qui, en se refroidissant, forme à la surface du vase *un enduit luisant et transparent*.

Cet enduit cède à l'eau une partie de sa substance ; mais une autre

y est insoluble ; celle-là est poisseuse et se dissout complétement dans la *potasse.*

La partie soluble, filtrée et traitée par l'acide nitrique, *ne se trouble pas.* — L'alcool ne la *trouble que légèrement.*

Le chlore, l'acétate et le sous-acétate de plomb, le sublimé corrosif, la teinture de noix de galle la troublent plus ou moins, caractères qui sont communs avec la matière de plusieurs sécrétions ou écoulements.

Mode opératoire. — 1° Constater d'abord les propriétés physiques des taches. — 2° Couper une petite lanière de linge qui soit formée moitié par du linge taché, moitié par du linge non taché, et placer cette lanière sur une plaque de tôle recouvrant un fourneau qui a été chauffé par du charbon, et qui n'en renferme plus ; il ne faut jamais faire cette expérience à feu nu, ou au-dessus d'une flamme quelconque; on roussit le linge au lieu de le sécher. Ces précautions permettent de reconnaître si réellement la tache a jauni, puisqu'on a pour terme de comparaison une portion de linge qui n'a pas dû changer de couleur. — 3° Couper par petites lanières le reste des taches, les introduire dans un petit tube fermé, de dix lignes environ de diamètre ; y verser de l'eau distillée de manière à recouvrir seulement le linge ; le laisser macérer pendant deux heures, en ayant le soin de le comprimer de temps en temps avec une baguette de verre pour en exprimer la liqueur spermatique, et en faciliter la dissolution dans l'eau. Au bout de ce temps, retirer les morceaux de linge deux à deux, et les comprimer entre les doigts en recueillant le liquide qui en découle, les étendre sur une table et les laisser sécher; constater après la dessiccation complète qu'ils sont encore empesés. — 4° Prendre le liquide provenant de la macération, le jeter sur un filtre *préalablement mouillé*, et le faire repasser à plusieurs reprises sur le même filtre pour l'avoir aussi limpide que possible. — 5° Introduire le reste du liquide filtré dans un verre de montre placé sur un bain-marie, et évaporer jusqu'à dessiccation complète à une température au-dessous de celle de l'eau bouillante ; constater l'odeur spermatique pendant cette évaporation, et principalement lorsque la matière a été réduite à la moitié de son volume. — 6° Lorsque l'évaporation est complète, ajouter un peu d'eau sur la matière qui enduit les parois du verre de montre après avoir constaté sa transparence ; agiter avec l'extrémité d'un tube, et noter qu'une partie de la matière s'agglutine autour de la baguette de verre, tandis que l'autre se dissout, car cette dissolution précipite par l'infusion aqueuse de noix de galle. — 7° Essayer une petite portion de la partie dissoute par l'acide nitrique que l'on versera en excès, lentement et de manière à ce qu'il surnage ; alors au bout d'un certain temps on verra un nuage à peine sensible à l'endroit du contact des deux liqueurs, et si l'on agite le tout, la liqueur spermatique ne se troublera pas sensiblement ; elle prendra seulement une teinte légèrement jaune lorsqu'elle sera vue par réfraction de la lumière. Ce caractère est très important puisque l'acide nitrique non seulement trouble les autres liquides des sécrétions, mais

encore qu'il y fait naître un précipité floconneux très marqué qui se rassemble le plus souvent au fond du vase. — 8° Faire un essai analogue avec l'alcool qui n'amène qu'un trouble léger dans la dissolution du sperme, tandis qu'il précipite abondamment la plupart des autres liquides que l'on pourrait confondre avec elles. — 9° Verser de la potasse dissoute sur la portion non soluble et démontrer sa solubilité dans ce réactif.

On a examiné au microscope la liqueur spermatique, et Leuwenhoek, de Gleicher, Buffon, Spallanzani, MM. Prevost et Dumas y ont constaté l'existence d'animalcules qui ont la forme d'un têtard; ils exécutent des mouvements marqués, et ne se retrouvent dans aucun autre fluide animal. M. Orfila a constaté la présence de ces animalcules dans du sperme desséché depuis dix-huit ans sur une lame de verre; il l'avait redissous dans l'eau à cet effet. Tel était l'état des connaissances acquises sur l'emploi du microscope comme moyen propre à reconnaître les taches de sperme, lorsqu'en 1838 j'appliquai de nouveau cet instrument à ces sortes d'investigations, et je ne tardai pas à reconnaître qu'il était possible de constater la présence des animalcules spermatiques dans le liquide de la macération dans l'eau de taches même d'un an de date.

Plus tard, M. Bayard lut à l'Académie de médecine un mémoire qui relatait des expériences dans lesquelles il s'était attaché surtout à découvrir un dissolvant de la liqueur spermatique qui pût faciliter les observations microscopiques. Il a successivement étudié l'action de l'eau, de la salive, de l'urine, du sang, du lait, de l'alcool, de la soude, de la potasse et de l'ammoniaque. Suivant ce médecin 1° l'eau distillée ou l'eau commune dissolvent une partie de la matière spermatique, surtout à l'aide d'une légère chaleur; 2° les animalcules deviennent visibles dans la salive et dans l'urine, liquides qui ne les altèrent pas, ce qu'avait déjà reconnu M. Donné, non plus que le sang et le lait; 3° l'alcool, la soude, la potasse, l'ammoniaque *concentrés*, loin de dissoudre le mucus et de dégager les zoospermes, y déterminent une contraction très marquée et détruisent les animalcules; mais l'eau alcoolisée au 10ᵉ, l'eau additionnée d'un 20ᵉ de soude ou de potasse, ou d'un 16ᵉ d'ammoniaque, constituent les meilleurs dissolvants de la liqueur spermatique sans altérer les zoospermes. J'ai recherché quelle pouvait être l'action des acides étendus d'eau sur la liqueur du sperme, et j'ai reconnu que l'acide chlorhydrique étendu de quarante fois son poids d'eau aurait la propriété de mettre à nu les zoospermes et de les isoler assez complétement.

Voici les règles à observer dans l'examen microscopique des taches de sperme.

1° Détacher avec des ciseaux et enlever avec soin une portion des taches présumées spermatiques; ne pas presser le tissu et le placer dans un verre à expériences.

2° Faire baigner dans l'eau distillée le tissu taché et laisser macérer pendant vingt-quatre heures.

5° Au bout ce temps, filtrer ce premier liquide ; placer le tissu taché et déjà macéré dans une capsule de porcelaine, l'arroser d'eau distillée, et chauffer à la flamme d'une lampe à l'alcool jusqu'à ce que le liquide ait acquis une température de 60 à 70 degrés ; filtrer ce liquide ; enfin, traiter le tissu alcoolisé par l'eau alcoolique ou ammoniacale, verser et rassembler les trois liqueurs sur l'étendue la plus petite possible d'un filtre.

4° Laisser égoutter pendant plusieurs heures le filtre dans l'entonnoir, jusqu'à ce qu'il ne soit plus qu'humide ; couper son godet ou partie inférieure, de manière à avoir une rondelle de deux à trois centimètres de diamètre ; la renverser et l'appliquer sur un verre plan ; humecter le filtre ainsi renversé avec de l'eau alcoolisée ou ammoniacée ; exercer de douces pressions sur le papier ; puis soumettre le verre à l'inspection microscopique. Les zoospermes se détachent, s'appliquent sur le verre et deviennent appréciables, surtout dans les points où on voit des taches d'aspect graisseux.

M. Bayard a pu reconnaître des taches de sperme sur du coutil en fil bleu, de la toile à dessins, des étoffes de coton, de la flanelle et des tissus de soie.

On voit donc que le microscope peut être d'une grande utilité dans ces sortes d'investigations et fournir des résultats tout-à-fait certains.

M. Orfila qui a indiqué les caractères que nous avons donnés à l'égard du sperme, a aussi examiné la matière des autres sécrétions ou écoulements analogues. Nous allons nous attacher à les reproduire succinctement pour en signaler les différences.

Ecoulements blennorrhagiques. — Taches plus ou moins vertes ou vert-jaunâtres, empesées, et se désempésant par l'eau ; *ne jaunissant pas par le feu.* La liqueur de la macération, donnant par évaporation *un coagulum albumineux abondant*, et laissant en dernier lieu *un enduit opaque sur le verre ;* sa dissolution précipitant *par l'acide nitrique*, le chlore, l'alcool, la noix de galle, l'acétate et le sous-acétate de plomb, le sublimé. (Il n'est ici question que des taches assez peu colorées pour ressembler à du sperme.)

Ecoulement vaginal leucorrhéique. — Taches jaunes-blanchâtres, plus ou moins empesées, *ne jaunissant pas par la chaleur*, donnant par évaporation *un coagulum albumineux abondant*, et laissant un enduit opaque; le liquide provenant de la dissolution du coagulum dans l'eau *précipitant par l'acide nitrique*, le chlore, l'acétate de plomb, l'alcool, le sublimé.

Ecoulement de fistules provenant du canal de l'urètre. — Taches jaunes-verdâtres, empesées, ne jaunissant pas par le feu. La liqueur de la macération étant évaporée, elle ne se coagule pas, mais elle *n'offre pas l'aspect visqueux* des dissolutions gommeuses. Le résidu

de l'évaporation est soluble en partie dans l'eau ; mais la partie soluble *précipite par l'acide nitrique* et les autres réactifs.

Écoulement par l'urètre dans une blennorrhagie, cinq jours après la cautérisation. — Ressemblance avec les taches de sperme, *ne jaunissant pas par la chaleur.* Liqueur provenant de la macération dans l'eau donnant pour résidu une matière semblable *à du blanc d'œuf desséché*, non sensiblement soluble dans l'eau.

Matières des lochies blanchâtres, dites laiteuses. — Analogue pour l'aspect avec les taches de sperme, *ne jaunissant pas par la chaleur.* Le liquide de la macération dans l'eau évaporée ne se coagule point, ne laisse pas déposer de flocons, et offre l'aspect d'une dissolution gommeuse, comme le ferait le sperme ; mais il jaunit et prend l'aspect *jaune foncé de la colle à bouche,* ce qui n'arrive pas avec le sperme. Le résidu est soluble en partie dans l'eau ; mais cette dissolution précipite *abondamment par l'acide nitrique;* l'autre portion *jaunâtre* est soluble dans la potasse.

Dans toutes ces dissolutions de matières d'écoulements, il se coagule une certaine quantité d'albumine sous forme de flocons, excepté dans le sperme, ce qui en établit un des caractères les plus essentiels. Toutefois nous devons déclarer que dans plusieurs circonstances nous sommes resté dans le doute sur la nature des taches, et que l'inspection microscopique lève toute incertitude à cet égard, lorsque l'on constate la présence des zoospermes ; c'est donc par elle qu'il faut commencer les recherches.

Taches de mucus des narines. — *Elles étaient d'un jaune foncé*, se décoloraient par l'eau en s'humectant ; le liquide de la macération n'a laissé déposer aucun flocon; mais la partie soluble dans l'eau, après évaporation à siccité, précipitait par *l'acide nitrique.*

Mucus vaginal. — Il résulte des recherches de M. Donné, qu'il n'existe dans ce mucus aucune apparence d'animalcules spermatiques ; mais on y voit un nombre considérable de petites écailles rhomboïdales qui paraissent percées à leur centre, ou qui y présentent un cercle ombré très dessiné. Si le mucus est recueilli à une époque plus ou moins rapprochée de celle où le coït a eu lieu, on y distingue en outre des zoospermes ; M. Bayard en a constaté la présence huit heures après le coït.

Taches de salive. — Ces taches ne peuvent se former que par des applications réitérées de salive sur le tissu taché. Les expériences faites par M. Orfila sur six individus différents ont donné les résultats suivants. A. Quelques taches empesées *jaunâtres*, jaunissant par le feu ressemblant à des taches de sperme ; détrempées, odeur spermatique ; aucun flocon dans le liquide évaporé provenant de la macération ; reprises par l'eau, une partie est soluble, et précipite par *l'acide nitrique*, l'autre est insoluble. B. Linge taché en blanc, *ne jaunissant* pas par le feu ; pas d'odeur spermatique lorsqu'il est humecté ; le liquide de la macération ne déposait pas de flocons pendant l'évaporation et se

transformait en une substance gommeuse; le résidu de la dessiccation repris par l'eau, fournissait un liquide qui ne précipitait pas par l'acide nitrique, le chlore, l'alcool et l'infusion de noix de galle.

Si maintenant nous recherchons quelles sont les taches que l'on peut confondre avec celles du sperme, nous verrons :

1° Qu'il est certaines taches de mucus provenant de blennorrhagie qui ont *l'aspect* des taches de sperme, mais *qu'en général* elles ne jaunissent pas par le feu, et qu'elles donnent après dissolution dans l'eau du produit de l'évaporation, une liqueur qui se trouble par l'acide nitrique;

2° Que les taches dites laiteuses ou provenant des suites de couches, peuvent aussi offrir le même aspect; mais qu'elles donnent le plus souvent par évaporation du liquide de la macération un résidu fortement coloré, ce qui n'a pas lieu avec le sperme; résidu qui cède à l'eau une matière coagulable par l'acide nitrique;

3° Que les taches de la salive sont celles qui peuvent offrir le plus d'analogie avec celles du sperme, puisque, dans ce cas, elles donnent une odeur spermatique par la macération; que le liquide qui en provient fournit une dissolution gommeuse qui, évaporée, donne un résidu qui, repris par l'eau, fournit une liqueur non précipitable par l'acide nitrique. On voit donc qu'il reste encore quelques recherches à faire dans le but de trouver une réaction chimique encore plus tranchée de la liqueur spermatique.

TACHES DE SANG.

Les taches de sang offrent des aspects différents, suivant qu'elles ont leur siége sur des linges ou sur des instruments tranchants; tout tissu taché par du sang peut présenter trois espèces de taches: les unes sont le résultat de l'imbibition par du sang pur et en général riche en fibrine; elles sont uniformément plaquées de rouge, les bords en sont nets, et sur les étoffes claires la circonférence de la tache est dessinée par une ligne plus foncée. C'est le cas de l'écoulement d'un sang riche, sans changement de couleur; elles offrent alors une teinte rouge beaucoup moins foncée, dont le centre est moins coloré que la circonférence, et qui présente à son pourtour deux nuances distinctes. La première, très rouge, plus concentrique, est formée par l'accumulation de la matière colorante; la seconde, d'un gris rougeâtre, excentrique, est le résultat de l'imbibition du tissu par le serum de sang, imbibition qui s'est étendue au-delà de la limite qu'a atteinte la fibrine essentiellement unie avec la matière colorante rouge. Ces dernières taches peuvent cependant être produites de prime abord par un sang très pauvre, ainsi qu'on le dit communément; enfin dans quelques cas plus rares, la tache présente un enduit luisant analogue à celui qu'on observe sur les corps imperméables aux liquides; c'est que, d'une part, le tissu est lui-même peu perméable, et que, d'une autre, le sang qui a été déposé est très riche en fibrine. Règle générale: tous les tissus perméables

à l'eau sont perméables au sang, en sorte que la tache doit paraître des deux côtés de l'étoffe. C'est un caractère physique très important que celui-là, car en son absence il y a de fortes présomptions que la tache n'est pas formée par du sang, mais bien par de la peinture à l'huile ou tout autre mélange. Rien ne simule mieux du sang que ces taches, et le rapport suivant en est une preuve.

Le sang que l'on observe sur des instruments tranchants, sur du bois, une pierre, un corps solide quelconque, peut y avoir été déposé sous la forme d'une ou plusieurs gouttelettes, ou sous celles de traînées résultant d'un frottement. Dans le premier cas, il en résulte une tache plus ou moins large, formant une plaque d'une certaine épaisseur, appréciable à l'œil, luisante et brillante, à surface lisse; dans le second, on aperçoit dans une étendue plus ou moins considérable du corps solide, une série de petit points rougeâtres disséminés uniformément, et de moins en moins appréciables au fur et à mesure que l'on avoisine les extrémités et la circonférence de la tache; ce sont ces dernières taches qu'il est surtout facile de confondre avec la rouille naturelle, et plus encore avec le citrate ou l'acétate de fer, qui peuvent se former accidentellement. M. Barruel nous a rapporté le fait suivant qui s'est passé dans son laboratoire à la Faculté de médecine. Un homme était prévenu d'avoir assassiné son oncle dont il était l'unique héritier; un couteau trouvé sur lui offre des taches qui ont la plus grande analogie avec du sang. M. Barruel et un professeur de la Faculté de médecine sont chargés de déterminer la nature de ces taches, et les expériences sont faites en présence de l'accusé et du juge chargé de l'instruction. Un des experts examinant le couteau, dit en le voyant : Ces taches sont bien formées par du sang! A cette exclamation, l'accusé, qui sentait toute la portée que pouvait avoir cette déclaration, est saisi de frayeur et pâlit tout-à-coup; aussi le juge de s'écrier : Voyez comme le crime se décèle sur la figure du coupable!! Cependant les expériences chimiques sont entreprises, et l'on découvre que la tache est formée par du *citrate de fer;* alors on adresse des questions à l'accusé, et il finit par déclarer qu'il ne s'est servi de son couteau que pour couper en deux un citron et en sucer le jus, afin de se rafraîchir la bouche dans le chemin qu'il avait fait pour aller voir son oncle la veille de l'assassinat. Il y avait deux lieues à parcourir.

L'expert aurait donc tort de prononcer sur la nature d'une tache avant de s'être livré aux essais chimiques qui peuvent en démontrer la nature.

Le hasard a fait découvrir à MM. Ollivier d'Angers et Pillon un moyen d'apercevoir les taches de sang là où elles ne sont pas quelquefois visibles. Un assassinat ayant été commis à Paris en 1835, des soupçons s'élevèrent à l'égard de deux personnes. Cependant on n'avait découvert aucune trace de sang dans leur habitation lors d'un examen qui avait été fait *pendant le jour.* MM. Ollivier et Pillon furent chargés de procéder à de nouvelles recherches à huit heures du soir, c'est-à-dire à la lu-

mière, circonstance qui leur paraissait peu favorable à l'expertise, et qui leur fit au contraire découvrir ce qui n'avait pas été aperçu dans la journée. Le mobilier se composait d'un lit, de deux commodes en chêne vernissé, de plusieurs chaises en chêne et en merisier, d'une table de nuit en noyer, etc. La tapisserie de la chambre consistait en un papier fond bleu pâle à dessins, et la cheminée était peinte en noir. En approchant la lumière très près du papier, ils découvrirent aussitôt un grand nombre de gouttelettes d'un rouge obscur, *d'un quart de ligne de diamètre au plus*, qui au jour avaient l'aspect de points noirs, se confondant avec les dessins du papier ; ils aperçurent de la même manière beaucoup de taches semblables sur le devant d'une des commodes, dont le bois avait une couleur brune foncée. A mesure que l'on approchait davantage la lumière des taches, on faisait ressortir parfaitement la couleur naturelle du bois, et les gouttelettes de sang avaient un reflet rouge brun qui tranchait très sensiblement sur la teinte brune du bois verni : il en fut de même à l'égard de la table de nuit et de plusieurs chaises ; ces taches devenaient surtout très apparentes sur le fond en paille de ces mêmes chaises, et il était aisé de distinguer les nuances roses et rouges qui existaient çà et là dans cette paille ; enfin, dit M. Ollivier, ce fut en examinant de très près la surface des montants de la cheminée peinte en noir, que je découvris une large tache de sang, dont le reflet rouge se détacha aussitôt sur le fond noir du bois peint, à l'approche de la lumière. Le lendemain à deux heures, MM. Barruel et Lesueur eurent besoin de lumière pour apercevoir les taches. (*Archives de Médecine*, t. Ier, 2e série, 1833.)

Que s'il s'agissait de procéder à l'analyse de ces taches, il faudrait découper le papier taché, ou gratter la surface du bois de manière à enlever toute l'épaisseur des taches, et soumettre à la macération comme nous allons le dire plus bas.

Caractères chimiques des taches de sang. — Si l'on fait macérer la tache dans l'eau froide pendant deux heures, en ayant soin qu'il existe une certaine distance entre la tache et le fond du vase, on aperçoit une strie rougeâtre formée par la matière colorante soluble dans l'eau qui vient peu à peu se déposer et colorer en rouge la partie inférieure du liquide. En même temps, le tissu taché se décolore, et il reste à la place de la tache une petite couche grisâtre de fibrine adhérente, que l'on peut enlever ensuite avec la lame d'un scalpel. Elle est mollasse, un peu élastique, soluble dans la potasse, et la dissolution potassique traitée par le chlore et un peu d'acide chlorhydrique donne naissance à des flocons de matière animale coagulée.

Quant au liquide de la macération, il est coloré en rose ; si on le chauffe à une température voisine de l'ébullition, il change immédiatement de couleur, devient grisâtre, se trouble et dépose des flocons ; si l'on sépare le liquide des flocons qui se sont déposés et qu'on le traite par la potasse, il prend alors une teinte verte, vu par réflexion de la lumière, et une teinte rosée vu par réfraction. Il n'y a pas de matière

colorante unie à une substance animale qui puisse produire l'ensemble de ces phénomènes. Ces flocons sont eux-mêmes solubles dans la potasse, se coagulent de nouveau par le chlore et l'acide chlorhydrique.

Ces diverses opérations exigent quelques précautions que nous allons faire connaître.

Mode opératoire. — Si la tache est sur un linge, on l'isolera avec soin; si elle a une trop grande dimension, on la coupera en lanières d'un pouce de longueur, sur quelques lignes de largeur; on passera à travers ces lanières un fil destiné à les rassembler et à les tenir suspendues; on les introduira dans un petit tube, dont le diamètre variera comme la quantité de linge à examiner; il est important que celui-ci entre facilement dans le tube, et n'y soit pas comprimé. On versera de l'eau distillée dans le tube, on y fera plonger le linge en le tenant élevé à un demi-pouce du fond du tube, et l'on fixera les deux bouts de fil qui suspendent le linge en fermant le tube avec un bouchon qui les retiendra sur les parois. On placera le petit appareil dans un verre à expérience et on l'y laissera sans l'agiter pendant deux heures; on observera toutefois la décoloration du linge et la formation des stries rougeâtres qui s'étendent de ce dernier au fond du liquide.

S'agit-il d'une tache placée à l'extrémité d'un couteau, on peut placer ce dernier dans un verre à expérience très étroit, de manière à pouvoir employer peu d'eau pour envelopper toute la partie de la lame qui est tapissée par la tache. Mais le plus souvent il est difficile, et quelquefois impossible de pratiquer l'opération de cette manière, soit que la tache existe sur le milieu ou à la base de la lame, soit que la lame se trouve être trop large ou trop longue. On peut alors, si la tache est bien circonscrite, la cerner avec un peu de cire vierge ramollie, disposée en biseau à la circonférence de la tache, de manière à représenter une cavité dont la tache occupe le centre, et dans laquelle on met une petite quantité d'eau que l'on recueille ensuite avec une grande facilité; ce procédé présente l'avantage de n'employer que très peu d'eau distillée, et d'avoir par cela même une liqueur colorée. Il peut être mis en usage dans tous les cas où il s'agit de reconnaître le sang sur une grande surface et sur un corps volumineux, un pavé, du marbre, une chaise, etc. Cependant si la substance du corps était poreuse, il faudrait adopter un mode de macération analogue au suivant.

Le sang ne se trouve pas toujours rassemblé en taches plus ou moins circonscrites; ainsi, quand une arme a été introduite dans une des parties du corps à une certaine profondeur, les lèvres de la plaie exercent un frottement sur l'instrument pendant qu'on le retire de la blessure, et ce dernier ne présente plus qu'une couche excessivement mince de sang disposé sous la forme de stries assez peu appréciables dans quelques cas pour avoir la plus grande ressemblance avec une rouille superficielle. La macération dans un vase devient alors impossible, à cause de la grande quantité de liquide qu'il faudrait employer. Pour obvier à cet

inconvénient, on prend une lame de verre un peu plus longue et un peu plus large que la lame du couteau : on étend à sa surface une traînée très étroite d'eau distillée, et après avoir disposé la lame de verre sur un plan parfaitement horizontal, on y applique le couteau de manière que la face de la lame touche le liquide et qu'il reste cependant encore un espace entre le couteau et la lame de verre, en sorte qu'en examinant l'appareil de manière à ce qu'il soit placé entre l'œil et la lumière, on puisse encore apercevoir la couleur du liquide intermédiaire au deux lames superposées.

Règle générale. — Il ne faut jamais prolonger trop long-temps la macération d'une lame de fer ou d'acier, parce qu'elle s'oxide très facilement et qu'elle se recouvre d'une tache rougeâtre ou brunâtre qui vient changer entièrement l'aspect de la première tache; il suffit ordinairement d'une heure à une heure et demie de contact avec l'eau pour le départ de la matière colorante.

La macération opérée, il faut filtrer le liquide après avoir noté sa coloration. La quantité de liquide étant très petite, et l'opérateur ayant un intérêt puissant à ne pas l'augmenter, il ne faut pas se servir d'un filtre ordinaire, mais bien d'un simple carré de papier replié à son centre, de manière à lui donner la forme d'un cornet sans ouverture inférieure ; on le passe ensuite à travers le trou d'une carte qui lui sert de support, et après l'avoir légèrement humecté, on filtre la liqueur, on l'introduit dans un petit tube, on en élève légèrement la température à la flamme d'une lampe à esprit-de-vin, en examinant si la coloration du liquide change d'aspect. Ajoutant alors une ou deux gouttes de solution concentrée de potasse, on voit les flocons disparaître en se dissolvant, la liqueur s'éclaircir, et présenter une teinte verdâtre vue par réflexion, et une teinte rougeâtre vue par réfraction ; on ajoute alors un peu de chlore et d'acide chlorhydrique au liquide, et on détermine de nouveau la formation d'un coagulum albumineux.

Autres caractères. — Le liquide provenant de la macération des taches de sang présente encore d'autres caractères ; mais ils ne sont que secondaires, ils sont communs avec plusieurs mélanges de matières colorantes et de matière animale, aussi ne les indiquons-nous que pour compléter l'histoire des taches de sang ; ajoutons qu'il est, dans la plupart des cas, difficile de les constater, parce que si la quantité de taches de sang est considérable, l'analyse devient inutile, puisque ces taches peuvent être reconnues de tout le monde ; elle ne porte donc réellement que sur des cas douteux, c'est-à-dire sur des taches très petites, et alors la quantité du liquide de la macération est si faible qu'il n'est guère possible de s'en servir pour un très grand nombre d'expériences.

Si on expose à une température de 35 à 40° les lames de fer sur lesquelles peuvent se trouver des taches de sang d'une épaisseur appréciable, celui-ci se soulève par écailles et laisse le métal assez brillant ; 2° les écailles détachées et chauffées dans un tube de verre donnent des produits ammoniacaux ; 3° la tache touchée avec l'acide chlorhydrique

ne disparaît pas et le fer ne devient pas brillant ; 4° le liquide de la macération des taches ne rétablit pas le papier de tournesol rougi par un acide ; le chlore le trouble plus ou moins suivant la quantité d'albumine que ce liquide renferme.— L'ammoniaque ne change pas la couleur rosée qu'il présente. — L'acide nitrique le précipite en blanc grisâtre, et la liqueur est décolorée.— Le cyanure jaune de potassium et de fer ne le trouble pas. — L'infusion de noix de galle y occasionne un précipité grisâtre.

Des taches de sang de punaises comparées à celles du sang d'homme. — Un homme trouvé en état de vagabondage et soupçonné d'avoir commis un assassinat, avait des taches de sang sur les manches de sa chemise qu'il disait avoir été produites par des punaises. M. Chevallier, chargé d'en faire l'analyse, fut conduit à faire des expériences dont voici les résultats. Les punaises qui n'ont pas sucé de sang, écrasées sur du papier, y produisirent une tache verte quelquefois assez intense.—Des punaises ayant sucé du sang, écrasées sur du linge, y produisirent des taches en tout semblables à celles que l'on observait sur la chemise de l'accusé. Les taches de punaises abandonnées à elles-mêmes pendant plusieurs mois, finissent par prendre une teinte olivâtre, tandis que les taches de sang conservent leur teinte brune.— La macération dans l'eau de chaque espèce de tache donne une liqueur qui, traitée par la chaleur, l'acide nitrique, l'infusion de noix de galle, l'alun, l'alcool, l'ammoniaque, etc., se comporte avec les réactifs comme celle qui provient du sang humain. — L'acide sulfurique a développé dans le liquide de la macération une odeur que M. Chevallier a cru reconnaître pour celle de la punaise, mais d'autres personnes n'ont pas pu la caractériser. (*Journal de chimie médicale.*)

Des taches de sang de poisson comparées à celles du sang d'homme. — En 1829, M. Morin de Rouen ayant été chargé par un magistrat de déterminer si des taches avaient été faites par du sang d'homme ou du sang de poisson, fut conduit par une série d'expériences à reconnaître une grande différence dans la matière colorante des deux espèces de sang, puisqu'en traitant le sang de saumon par l'acide sulfurique à 10°, sur-saturant la liqueur par la magnésie, et reprenant le coagulum par l'alcool bouillant, on dissout la matière colorante, tandis que celle du sang d'homme et des autres mammifères y est complétement insoluble. Mais M. Lecanu a démontré depuis qu'il est impossible, dans l'état actuel de la science, d'établir entre ces matières colorantes la moindre distinction. En effet, si, après avoir précipité du sang de bœuf ou d'homme par l'acide chlorhydrique et avoir recueilli le coagulum acide qui se produit, on vient à le traiter par l'alcool bouillant, tenant en suspension du carbonate de chaux ou de magnésie, on obtient pour résidu de l'albumine mélangée de l'excès de chaux ou de magnésie, tandis que la matière colorante se dissout dans l'alcool avec le chlorure formé ; donc la matière colorante des mammifères est soluble dans l'alcool alors qu'elle est placée dans les circonstances analogues à

celles où M. Morin avait placé la matière colorante du sang des poissons.

Des moyens de distinguer le sang d'homme, de femme et de différents animaux. — Depuis long-temps on savait que le sang chaud répandait une odeur particulière, on l'appelait *effluve odorant;* toutefois on n'avait apporté que fort peu d'attention à ce phénomène, et on n'en avait tiré aucune induction qui pût se rattacher à la médecine légale, lorsque M. Barruel mettant en pratique le procédé de Vauquelin pour obtenir la matière colorante du sang, sentit une odeur très forte analogue à celle de la sueur, et y fit peu d'attention; mais ayant fait chauffer jusqu'à l'ébullition une certaine quantité de sang avec une proportion assez forte d'acide sulfurique affaibli, il se répandit une odeur de sueur d'homme assez forte pour infecter tout le laboratoire. Il fut conduit à rechercher si cette odeur ne serait pas différente pour le sang de tous les animaux, et ses prévisions furent confirmées par des expériences faites sur le sang de l'homme, de la femme, du bœuf, du cheval, de la brebis, du mouton, du chien, du cochon, du rat, de quelques oiseaux, de reptiles et de poissons. Il dut en conclure que le sang des animaux contenait un principe aromatique qui différait pour chaque espèce, et il eut l'idée d'appliquer cette découverte aux expertises judiciaires. (Voy. *Annales d'hyg.*, t. I, p. 267.) — On dut, après la connaissance de ces faits, chercher à en vérifier les résultats, et MM. Soubeiran, Couerbe, Denis, en France; Winkler, Ehrhardt et Merk, à Darmstadt, ainsi que beaucoup d'autres chimistes, répétèrent ces essais; car M. Barruel déclara qu'il pouvait, à l'odorat seul, distinguer le sang d'homme d'avec celui de femme, et par conséquent celui des diverses espèces d'animaux. Nous-même pendant plusieurs années, nous ne faisions pas un cours de chimie ou de médecine légale sans répéter ces expériences, et sans examiner si beaucoup d'élèves seraient à même d'établir ces différences, ce dont nous jugions en faisant d'abord constater l'odeur développée, puis en plaçant un bandeau devant les yeux de plusieurs d'entre eux, afin de savoir jusqu'à quel point l'odorat pourrait conduire à un résultat certain. — Une de ces expériences nous a fait connaître quelle pouvait être la puissance de l'odorat chez certaines personnes. Pour la première fois M. le docteur Colombat assistait à ce genre d'expérimentation. Nous avions mis dans des verres absolument pareils, du sang d'homme, de femme, de bœuf, de mouton et de cochon. Il nous proposa de lui bander les yeux, de lui présenter *une seule fois* chaque verre en lui indiquant le nom du sang qu'il contenait, se faisant fort de nommer ensuite chaque espèce de sang, quel que fût l'ordre dans lequel nous le lui donnerions. Nous prîmes les plus grandes précautions pour éviter toute erreur; et à notre grand étonnement et à celui de nos élèves, l'expérience réussit complétement, non pas une fois, mais cinq ou six fois de suite. Je dois ajouter cependant que c'est la seule personne que j'aie trouvée qui ait été capable d'arriver à un pa-

reil résultat. M. Leuret, peu disposé à accepter les faits sans examen, proposa à M. Barruel de soumettre sa découverte à une épreuve décisive, en lui envoyant quatre sangs différents sans lui en faire connaître l'origine. M. Barruel prit le sang d'homme pour celui de femme, mais il reconnut le sang de cheval et celui de bœuf. L'homme qui avait fourni le sang était d'un tempérament lymphatique; il avait la peau fine, non recouverte de poils; la femme était brune et d'une forte constitution. — Le docteur Winkler, MM. Ehrhardt et Merk ont confirmé entièrement les résultats de M. Barruel. M. Couerbe, tout en partageant la même opinion, s'est demandé « si le chimiste pourra prononcer de sang-froid et sans remords quand il s'agira d'envoyer quelqu'un à l'échafaud, et qui, pour échapper des mains du bourreau, attend avec impatience le témoin de sa justification, l'organe de la science.... ! » Et s'il fallait ajouter notre témoignage à celui du savant que je viens de citer, je dirais que j'ai toujours reconnu une différence notable entre les diverses variétés de sang, mais *que pour l'établir il m'a fallu fort souvent comparer entre elles les espèces de sang*, quand il s'agissait de sang d'homme et de femme. — Dans une affaire d'assassinat où l'accusé était un charcutier, il s'agissait de déterminer si des taches considérables qui se trouvaient sur des linges avaient été produites par du sang de porc ou de femme; MM. Henry et Guibourt, commis avec M. Barruel pour résoudre la question, sans déclarer positivement que ce fût du sang de femme, annoncèrent que ce n'était certainement pas du sang de porc. Voici comment les trois experts se sont expliqués à cet égard après s'être procuré comparativement du sang de porc, de bœuf, d'homme et de femme.

Le sang de porc a développé une odeur très marquée et fort désagréable dans laquelle on distinguait quelque chose de celle du porc.

Le sang de bœuf a développé une odeur moins marquée, analogue à celle de bouverie.

Le sang d'homme a donné lieu à une odeur très marquée, comme grasse et analogue à celle de la sueur.

Le sang de femme a donné lieu à une odeur un peu aigre, non désagréable.

Enfin, le sang de la chemise a développé une odeur aigre, non désagréable, que deux d'entre nous ont rapportée à celle des tanneries; le troisième l'a jugée semblable à la précédente.

Nous nous sommes procuré d'autres sangs de porc, de bœuf, d'homme et de femme.

Le sang de porc, pris chez plusieurs charcutiers de Paris, et directement à l'échaudoir de la rue des Vieilles-Tuileries, nous a constamment présenté la même odeur repoussante.

Le sang de bœuf nous a présenté tantôt l'odeur forte des abattoirs, tantôt celle de l'animal mouillé.

Le sang de l'homme nous a toujours offert l'odeur de la transpiration de l'homme.

Le sang de femme s'est montré plus variable, et notamment le sang provenant d'une saignée au bras d'une fille de quarante-sept ans, a offert la même odeur que le sang de l'homme.

Dans une circonstance aussi grave, la justice pèsera la valeur d'une opinion fondée sur des expérimentations nouvelles qui n'ont pas encore subi l'épreuve de la publicité et de la controverse. Mais voici notre déclaration telle que notre conscience nous l'a dictée.

Considérant que l'odeur dégagée par le sang de porc et l'acide sulfurique paraît propre à ce sang et constante, et que le sang trouvé sur la manche de chemise manque absolument de ce caractère, nous pensons que ce dernier n'est pas du sang de porc. (*Annales d'hyg.*, t. I, p. 534.) — D'où il résulte, en résumé, que le sang a un principe aromatique que l'on peut volatiliser et qui varie chez les animaux; qu'il a la plus grande analogie avec les émanations que ces animaux répandent, et qu'il peut fournir *un indice* dans des recherches médico-légales.

Ce principe n'existe-t-il que dans le sang? — Des expériences faites par M. Couerbe tendent à établir qu'il se rencontre encore dans les tissus de l'économie, dans le sperme, la salive, l'humeur de la transpiration, les larmes, le lait de vache, l'urine, la liqueur amniotique, la liqueur allantoïque, le *fluide du chorion*, le blanc et le jaune de l'œuf. Tous ces fluides ont donné un principe aromatique, mais non pas au même degré. Ce chimiste les classe de la manière suivante : 1° sang, lait, jaune d'œuf; 2° sperme, salive, humeur de la transpiration; 3° larmes, albumine; 4° liqueur amniotique, allantoïque, fluide du chorion. Quant à l'urine, elle ne peut se comparer à aucun de ces liquides, à cause d'un principe volatil qui la caractérise, et qui se dégage en même temps que l'odeur latente qu'on développe par l'acide sulfurique.

Quelle est la nature du principe volatil du sang? — Cette question, qui offre de l'intérêt sous le rapport scientifique, en présente moins sous celui de la médecine légale. M. Barruel le considère comme étant à l'état de combinaison dans le sang, combinaison capable d'être détruite par l'acide sulfurique qui met le principe en liberté; elle serait donc analogue à un sel dont le principe serait l'acide. M. Denis pense que l'acide sulfurique n'agit qu'en altérant le sang, en déterminant, comme sur toutes les matières animales, la formation d'eau aux dépens de l'hydrogène et de l'oxigène de ces matières. Il en résulterait une odeur factice, qui s'unirait avec celle de bouverie, de sueur, de crottin, etc.; le développement de la première exciterait l'exhalaison de la seconde.

Moyen de développer l'odeur propre au sang. — On met du sang dans un verre, on y ajoute environ le tiers ou la moitié de son volume d'acide sulfurique, et on agite avec une baguette de verre; immédiatement après le principe odorant se manifeste. Il est bon aussitôt après l'agitation du mélange de souffler brusquement dans le verre pour en

chasser la première atmosphère, dans laquelle il peut se rencontrer un peu d'acide sulfureux, si l'acide employé n'était pas pur.

On obtient ainsi 1° avec le sang d'homme une odeur forte de sueur, 2° avec le sang de femme, *une odeur analogue*, mais beaucoup moins forte, celle de la sueur de la femme; la couleur des cheveux a dans les deux cas une grande influence; 3° celui de bœuf, une forte odeur de bouverie, ou celle de la bouse de bœuf; 4° celui de cheval, une forte odeur de sueur de cheval ou de crottin; 5° celui de brebis, une vive odeur de laine imprégnée de son suint; 6° celui de mouton, une odeur analogue à celle de brebis, mélangée d'une forte odeur de bouc; 7° celui de chien, l'odeur de la transpiration du chien; 8° celui de cochon, une odeur désagréable de porcherie; 9° celui de rat, une odeur désagréable de rat. Les poules, les dindes, les canards, les pigeons, développent aussi une odeur particulière; celui de grenouille répand l'odeur des joncs marécageux, et celui de la carpe l'odeur de la matière muqueuse qui revêt le corps des poissons d'eau douce.

Ces faits sont-ils applicables aux taches de sang? — M. Barruel assure que l'on peut reconnaître, même après quinze jours de la confection d'une tache, l'espèce de sang auquel elle appartient. Il suffit, dit-il, de découper la portion de linge taché, de la mettre dans un verre de montre, de verser dessus une petite quantité d'eau, et de la laisser en repos pendant quelque temps; quand la tache est bien humectée, on verse dessus l'acide sulfurique concentré, on agite avec un tube, et l'on respire.

Le mieux est de gratter la tache, d'en répandre des atomes sur du papier non collé, de toucher avec une goutte d'acide chlorhydrique, et ensuite avec le ferrocyanure de potassium. Comme la majeure partie des papiers contient de l'oxide de fer, voilà le moyen d'établir la distinction : l'application de l'acide sur le papier seul fournit du chlorure de fer qui se rend à la circonférence de la tache, en sorte que la coloration en bleu existe à cette circonférence et non au centre. Quand, au contraire, on a mis une petite portion de fer, l'intensité de la tache bleue en occupe le centre.

D'après ce que nous avons dit plus haut, on sentira combien une pareille expérience est délicate, et avec quelle réserve il faut en tirer une conclusion. Dans la très grande généralité des cas on n'arrive pas à résoudre la question avec certitude.

DES TACHES DE ROUILLE.

Ces taches peuvent être rouge jaunâtre ou jaune d'ocre; leur surface, au lieu d'être lisse comme cela est fréquemment observé pour les taches de sang, est le plus souvent rugueuse, en sorte que souvent il est possible de les distinguer à leur aspect seul. Si l'on fait macérer dans l'eau la partie tachée, il se dépose peu à peu une poudre jaunâtre, qui se suspend en partie dans le liquide et le rend trouble; mais si l'on vient à le filtrer, il passe une liqueur *limpide, incolore*, entièrement for-

mée par de l'eau, et qui ne subit pas de changement par la chaleur, l'acide nitrique, le chlore, l'infusion de noix de galle ; il reste au contraire sur le filtre la poudre jaune qui colorait le liquide ; si on prend le papier qui le constitue, si on le traite par l'acide chlorhydrique, il redevient blanc, et cède à cet acide tout le carbonate de fer qui pouvait être déposé ; la liqueur acide donne du bleu de de Prusse en la traitant par le ferrocyanure de potassium. (Pour que l'expérience puisse être concluante, il faut se servir d'un filtre préalablement lavé à l'acide chlorhydrique.) La lame de couteau sur laquelle se trouvait la tache n'a pas repris son brillant après la macération ; mais si sur la partie tachée on met une goutte d'acide chlorhydrique, il se forme aussitôt une liqueur jaune (chlorure de sequioxide de fer), qui, traitée par le ferrocyanure de potassium, prend une teinte bleue très foncée (bleu de Prusse) ; le fer a été mis à nu avec son aspect brillant. Si l'on chauffe une lame tachée de rouille, la tache persiste quoique le carbonate de fer soit décomposé, et qu'il se dégage de l'ammoniaque, ainsi que l'ont reconnu Vauquelin et M. Chevallier. Les taches de sang et de citrate de fer se détachent peu à peu en écailles par la chaleur, et laissent le fer à nu.

DES TACHES DE CITRATE DE FER.

Elles peuvent offrir deux aspects différents : ou elles sont épaisses, d'un brun foncé, un peu luisantes, ressemblant beaucoup à des taches de sang : c'est le cas où une goutte de jus de citron est tombée sur la lame, et y a séjourné jusqu'à évaporation complète ; ou, au contraire, elles sont minces, plus ou moins foncées en couleur, adhérentes intimement au fer, sans aspect luisant, et alors elles dépendent du simple frottement de l'instrument sur le citron. Toutefois, quoique dans ce cas elles s'éloignent, en général, de l'aspect des taches de sang, nous devons dire qu'elles peuvent encore être confondues avec elles, comme nous en avons cité un exemple en parlant de ces dernières taches. Macérées dans l'eau, elles colorent ce liquide en jaune ; si on le filtre, la liqueur conserve sa couleur ; elle est acide, tandis que celle qui résulte de la macération du sang est alcaline ; elle ne change pas de couleur quand on la chauffe ; elle donne avec l'infusum de noix de galle une couleur violette, et elle fournit du bleu de Prusse par le cyanure de potassium (il faut quelquefois ajouter une goutte de chlore pour donner lieu à cette coloration) ; phénomènes qui ne se produisent ni avec la liqueur du sang ni avec celle de la rouille. Si sur la tache on met une goutte d'acide chlorhydrique, elle disparaît, et il se forme une liqueur jaune en même temps que le fer devient brillant. Ce liquide jaune (chlorure de fer), enlevé avec un peu d'eau distillée, devient bleu par l'addition de ferrocyanure de potassium, et violet par l'infusum de noix de galle. Quand on chauffe une lame de fer tachée par le jus de citron, la tache s'écaille, cesse d'adhérer, et laisse le métal brillant.

DES TACHES JAUNES DES TISSUS.

Elles peuvent être de trois natures différentes : provenir du contact de l'acide nitrique, de l'iode, ou de la bile. M. Barruel a donné un moyen simple pour reconnaître ces taches qui peuvent avoir entre elles de l'analogie. Que l'on verse sur la tache quelques gouttes de solution concentrée de potasse, il se formera en quelques instants une nuance pourpre, si la tache est le résultat du contact de l'acide nitrique. La décoloration sera immédiate si elle est produite par l'iode, et la couleur ne changera pas si elle provient de la matière jaune de la bile. (*Annales d'hyg.*, t. I, p. 278.)

DES TACHES DE POUDRE ET DES MOYENS DE RECONNAITRE L'ÉPOQUE A LAQUELLE UNE ARME A FEU A ÉTÉ DÉCHARGÉE.

M. Boutigny, d'Évreux, ayant été témoin de la légèreté et de l'assurance avec laquelle les personnes appelées comme experts devant les tribunaux répondent aux questions qui leur sont adressées sur cette matière, a entrepris des recherches propres à éclairer ce sujet. Il a observé, pendant cinquante jours consécutifs, les phénomènes qui se passent dans la crasse qui tapisse la batterie d'un fusil à pierre; il a ensuite enlevé cette crasse chaque jour correspondant, en a opéré la dissolution, et l'a soumise à l'action, 1° du cyanure ferruré de potassium, pour y reconnaître la présence du sulfate de fer qui se forme pendant son exposition à l'air ; 2° de l'eau de baryte pour constater la présence de l'acide sulfurique provenant du sulfate de potasse, résultant de la combustion de la poudre; 3° de l'acétate de plomb pour démontrer l'existence du sulfure de potassium ; 4° de la teinture de noix de galle pour reconnaître le sel de fer formé.—La poudre, qui est composée de soufre, de charbon et de nitrate de potasse, laisse pour résidu solide de sa combustion, du charbon, du sulfate et du carbonate de potasse, et du sulfure de potassium. Mais M. Boutigny a observé qu'il se formait du sulfate de fer par l'exposition à l'air de la partie de l'arme noircie, sel qui plus tard disparaissait ; il a même cherché à expliquer la formation spontanée de ce sulfate et sa disparition. Nous n'exposerons pas ici les explications qu'il en a données et qui nous paraissent devoir être simplifiées, M. Boutigny ayant raisonné dans l'hypothèse d'un sulfure de potasse après la combustion de poudre au lieu d'un sulfure de potassium ; nous nous bornerons à constater le fait.

Il divise les cinquante jours de ses observations en quatre périodes. Dans la première, qui n'est que de deux heures, la crasse a une couleur noire bleue ; elle ne présente pas de cristaux, on n'y voit pas d'oxide rouge de fer, ni de traces de sel de fer; la crasse enlevée avec un pinceau imbibé d'eau distillée, donne, après filtration, une liqueur légèrement ambrée; cette liqueur colore en chocolat l'acétate de plomb en vertu du sulfure de potassium que la crasse renferme encore à cette

époque. — Dans la deuxième période, qui est de vingt-quatre heures, la crasse est moins foncée en couleur; elle ne présente pas de cristaux, elle n'offre pas d'oxide rouge de fer; mais l'addition de teinture de noix de galle dans sa dissolution filtrée et limpide la louchit et commence à y déceler l'existence d'un sel ferrugineux. — Dans la troisième période, dont la durée est de dix jours, on observe sur la crasse une foule de petits cristaux qui existent dans le bassinet, sous le couvre-feu et sous la pierre. (Ces cristaux sont d'autant plus allongés qu'on s'éloigne davantage de l'époque à laquelle l'arme a été tirée.) Il existe sur la partie du canon correspondante à la batterie, et particulièrement au bassinet, des taches nombreuses d'oxide rouge de fer (probablement plutôt de carbonate); la dissolution provenant de cette crasse donne par le cyanure ferruré de potassium et la teinture de noix de galle, les colorations bleues et violettes des sels ferrugineux. Il faut toujours plusieurs heures pour que la réaction soit opérée. — Dans la quatrième période, qui va jusqu'à cinquante jours, il y a beaucoup plus d'oxide rouge de fer sur le canon, et la liqueur provenant du lavage de la crasse ne donne plus la réaction des sels ferrugineux. (*Jour. de Chim. Méd.* 1833.)

La manière de procéder dans ces sortes de cas est fort simple : 1° examiner avec attention la crasse ; 2° prendre un pinceau mouillé d'eau distillée, et enlever par des lavages réitérés tout ce qui tache le bassinet et le couvre-feu ; 3° filtrer la liqueur de lavage et l'essayer par les réactifs.

M. Boutigny a encore établi (*Annales d'hyg. et de méd. lég.*, t. XXI) que le fer des canons de fusils ne s'oxide qu'après un temps considérable, lorsqu'il a été sali par les produits de la combustion de la poudre ; que lors même qu'il s'oxide, cette oxidation échappe à l'œil, l'oxide se dissolvant dans l'acide du sulfate de potasse provenant de la combustion de la poudre, ou dans celui qui résulte de l'oxidation du sulfure de potassium. D'où il résulte que les bourres d'un fusil qui n'a pas été lavé avant d'être chargé, offrent toujours une nuance grise, tandis que celles d'un fusil lavé offrent une nuance jaune d'or ou rouge foncé ; que l'eau de lavage d'un fusil qui a été lavé ne présente pas de traces d'acide sulfurique, tandis que dans le cas de fusil non lavé, on y trouve toujours cet acide ; enfin, que les bourres qui sont recouvertes d'un enduit couleur de rouille indiquent un séjour d'au moins quinze jours dans un fusil, tandis qu'avant cette époque la couleur est d'un noir plus ou moins gris. Ces données ont reçu leur application dans une expertise judiciaire où M. Boutigny a été appelé à éclairer la justice.

FIN DU TROISIÈME ET DERNIER VOLUME.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TROISIÈME VOLUME.

FIN DE LA TABLE DU TROISIÈME ET DERNIER VOLUME.

TABLE ANALYTIQUE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CET OUVRAGE.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

Y

Z

FIN DE LA TABLE ANALYTIQUE.

LIQUIDE ROUGE OU ROUGE [illegible]

Eau régale [illegible]

ODEUR [illegible] . . . . . FOIE DE SOUFRE.

TRAITÉ PAR UNE SOLUTION D'AMIDON, il se produit une couleur bleue

[illegible] pas de résidu . . . . . TEINTURE D'IODE.

[illegible] pas de résidu . . . . . SOLUTION AQUEUSE D'IODE.

[illegible] soluble dans l'eau et précipitant en rouge amaranthe par le chlorure de platine. IODURE IODURÉ DE POTASSIUM.

TRAITÉ PAR UNE SOLUTION D'AMIDON : *pas de coloration bleue.*

Traité par le cuivre : effervescence et dégagement de vapeurs rutilantes. . . . . EAU RÉGALE.

Traité par le cuivre : pas d'effervescence. . . . . BROME.

LIQUIDE INCOLORE, ODEUR D'AMANDES AMÈRES

[illegible] . . . . . ACIDE CYANHYDRIQUE.

[illegible] . . . . . CYANURE DE POTASSIUM.

LIQUIDE INCOLORE, ODEUR FORTE DE VINAIGRE. . . . . ACIDE ACÉTIQUE.

LIQUIDE INCOLORE, ODEUR [illegible] DE SOUFRE QUI BRÛLE. . . . . ACIDE SULFUREUX.

LIQUIDE INCOLORE, ODEUR D'ŒUFS POURRIS. . . . . ACIDE SULFHYDRIQUE.

LIQUIDE INCOLORE, ODEUR D'AMMONIAQUE.

[illegible] Effervescence. . . . . SESQUI-CARBONATE D'AMMONIAQUE.

[illegible] Pas d'effervescence . . . . . AMMONIAQUE.

LIQUIDE INCOLORE FAISANT EFFERVESCENCE AVEC DÉGAGEMENT DE CHLORE PAR L'ACIDE SULFURIQUE

[illegible] précipité jaune [illegible] . . . . . CHLORURE DE POTASSE.

Pas de précipité . . . . . CHLORURE DE SOUDE.

LIQUIDE INCOLORE FAISANT EFFERVESCENCE AVEC DÉGAGEMENT D'UN GAZ AYANT UNE TRÈS FAIBLE ODEUR PIQUANTE.

[illegible] précipité jaune [illegible] . . . . . CARBONATE DE POTASSE.

Pas de précipité . . . . . CARBONATE DE SOUDE.

LIQUIDE JAUNE-VERT, ODEUR DE CHLORE . . . . . CHLORE.

LIQUIDE INCOLORE OU COLORÉ ROUGISSANT LA TEINTURE DE TOURNESOL.

NE SE COLORANT PAS EN JAUNE OU NE [illegible] PAS PAR L'ACIDE SULFHYDRIQUE

NE PRÉCIPITANT PAS [illegible] CARBONATE D'AMMONIAQUE

A. sulfurique [illegible]

Arséniate de potasse [illegible]

[illegible] précipité [illegible] . . . . . A. OXALIQUE.

[illegible] précipité blanc [illegible] dans un excès de liqueur,

[illegible] précipité rouge brique

[illegible] . . . . . ARSÉNIATE DE POTASSE.

Pas de précipité jaune-serin

[illegible] sur un charbon, pas [illegible] . . . . . ACIDE ARSÉNIQUE.

[illegible] sur un charbon, [illegible] . . . . . ARSÉNIATE DE SOUDE.

[illegible] précipité [illegible] devenant noir par l'agitation . . . . . A. HYPOPHOSPHOREUX.

[illegible] pas de précipité

[illegible] mélange y fait naître un précipité jaune serin. . . . . A. PHOSPHORIQUE.

[illegible] mélange n'y fait pas naître de précipité jaune serin. . . . . A. TARTRIQUE.

[illegible] pas de précipité

[illegible] vapeurs jaune orangées . . . . . A. NITRIQUE.

[illegible] pas de dégagement de vapeurs jaune orangées.

[illegible] pas de précipité . . . . . A. CHLORHYDRIQUE.

Précipité blanc . . . . . A. SULFURIQUE.

Précipité blanc bleu . . . . . BLEU D'INDIGO.

LIQUIDE INCOLORE VERDISSANT LE SIROP DE VIOLETTES

Cyanure de potassium (6)

TRAITÉ PAR L'ACIDE SULFHYDRIQUE : précipité noir . . . . . ACÉTATE DE PLOMB. / SOUS-ACÉTATE DE PLOMB.

TRAITÉ PAR L'ACIDE SULFHYDRIQUE : pas de précipité.

[illegible] : Précipité blanc

Traité par l'acide sulfurique : *Pas de précipité.* . . . . . CHAUX.

Précipité blanc

Baryte.

Strontiane.

Le précipité est insoluble dans l'eau aiguisée d'acide nitrique, même en grand excès (7) . . . . . BARYTE.

Le précipité est soluble dans l'eau aiguisée d'acide nitrique en grand excès . . . . . STRONTIANE.

[illegible] : pas de précipité [illegible]

Potasse.

Cyanure de potassium.

Traité par le nitrate d'argent : Précipité olive

Traité par le chlorure de platine : *Précipité jaune-serin* . . . . . POTASSE.

Pas de précipité . . . . . SOUDE.

[illegible] par le nitrate d'argent : Précipité jaune-serin.

Arsénite de potasse.

Arsénite de soude.

Traité par le chlorure de platine : *Précipité jaune-serin* . . . . . ARSÉNITE DE POTASSE.

Pas de précipité . . . . . ARSÉNITE DE SOUDE.

Traité par le nitrate d'argent : précipité blanc. . . . . CYANURE DE POTASSIUM.

LIQUIDE INCOLORE QUI N'EST NI UN ACIDE, NI UN ALCALI, NI UN SEL ALCALIN.

[illegible] les trois [illegible] suivants qui par leur différente nature des précipités, en feront connaître la nature

Potasse (8).	Acide sulfhydrique (9).	Cyanure ferruré de potassium (10).	
Noir.	Noir (11)	Blanc.	PROTONITRATE DE MERCURE.
Noir.	Noir.	Blanc.	PROTOSULFATE DE MERCURE.
Jaune.	Noir.	Blanc.	DEUTOCHLORURE DE MERCURE.
Jaune.	Noir.	Blanc.	DEUTOSULFATE DE MERCURE.
Jaune.	Noir.	Blanc.	DEUTONITRATE DE MERCURE (12).
O.	Noir.	O.	CYANURE DE MERCURE.
Blanc.	Chocolat.	Blanc.	PROTOCHLORURE D'ÉTAIN.
Blanc.	Jaune.	Blanc.	DEUTOCHLORURE D'ÉTAIN.
Blanc.	Noir.	Blanc-jaune.	NITRATE DE BISMUTH.
Blanc.	Noir.	Blanc.	NITRATE DE PLOMB.
[illegible]	Noir.	Blanc jaunâtre.	NITRATE D'ARGENT.
Blanc.	Jaune orangé.	Blanc.	ÉMÉTIQUE.
Blanc.	Jaune orangé.	Blanc.	CHLORURE D'ANTIMOINE.
Blanc.	Blanc.	Blanc.	SULFATE DE ZINC.
Bleu.	Noir.	Cramoisi.	SULFATE DE CUIVRE.
Bleu.	Noir.	Cramoisi.	ACÉTATE DE CUIVRE.
Bleu.	Noir.	Cramoisi.	SOUS-ACÉTATE DE CUIVRE.
Bleu.	Noir.	Cramoisi.	NITRATE DE CUIVRE.
Bleu.	Noir.	Cramoisi.	CHLORURE DE CUIVRE.
O.	[illegible]	O.	OXIDE D'ARSENIC.
Jaune.	Chocolat.	O.	CHLORURE D'OR.
Jaune.	Noir.	Jaune.	CHLORURE DE PLATINE.
Bleu.	Noir.	Vert sale.	CHLORURE DE COBALT.
Gris verdâtre.	O.	Vert.	CHLORURE DE CHROME.
Blanc sale.	O.	Blanc sale.	CHLORURE DE MANGANÈSE.

LIQUIDE INCOLORE NE DONNANT PAS LA RÉUNION DES TROIS ESPÈCES DE PRÉCIPITÉS INDIQUÉS CI-DESSUS.

[illegible] . . . . . CHLORURE DE BARIUM.

[illegible] précipité blanc

[illegible] pas de précipité

[illegible] . . . . . ACÉTATE DE MORPHINE.

Par le sulfate de soude : précipité blanc, insoluble dans l'eau. . . . . . NITRATE DE BARYTE.

Par le sulfate de soude : pas de précipité . . . . . ALUN.

(6) L'acétate neutre de plomb est [illegible] au nombre des substances qui verdissent le sirop de violettes, parce que, dans le commerce, [illegible]

(7) Il faut employer beaucoup [illegible]

[illegible]



La substance a une odeur alliacée .... PHOSPHORE.
La substance a une odeur d'iode .... IODE.

BLANCHE. . . . *Carbonate de plomb* (1) et (2).
Carbonate de Baryte.
Protonitrate de mercure.
Oxide de zinc.
Sous nitrate de bismuth.
Etain.
Oxide d'étain.
Oxichlorure d'antimoine.
Oxide d'antimoine.

A. NITRIQUE. Dissolution avec effervescence et dégagement d'un gaz incolore (3).
Carbonate de baryte.
Carbonate de plomb.
La dissolution traitée par l'acide sulfhydrique. Coloration noire (4) .... CARBONATE DE PLOMB.
Pas de coloration .... CARBONATE DE BARYTE.

A. NITRIQUE. Dissolution sans effervescence (5).
Oxide de zinc.
Sous protonitrate de mercure.
Sous nitrate de bismuth.
La dissolution traitée par la potasse donne.... un précipité gris noirâtre .... SOUS-PROTONITRATE DE MERCURE.
un précipité blanc.
Oxide de zinc.
Sous-nitrate de bismuth.
La même dissolution traitée par l'acide sulfhydrique..... Précipité blanc .... OXIDE DE ZINC.
Précipité noir .... SOUS-NITRATE DE BISMUTH.

A. NITRIQUE..... Acide nitreux dégagé, effervescence, production d'une substance blanche soluble dans l'eau régale .... ÉTAIN.

A. NITRIQUE..... Pas d'effervescence ; pas de dissolution.
Oxide d'étain.
Oxide d'antimoine.
Oxichlorure d'antimoine.
La substance traitée par l'eau régale............. dissolution traitée par (6) l'acide sulfhydrique.................... Précipité jaune .... BI-OXIDE D'ÉTAIN.
Précipité jaune-orangé, tirant sur le rouge.
Oxide d'antimoine.
Oxichlorure d'antimoine.
La substance pure, bouillie avec potasse liquide bien pure ; puis saturée par un acide, par l'acide nitrique et filtrée .... { Précipite en blanc le nitrate d'argent........ OXICHLORURE D'ANTIMOINE.
{ Ne précipite pas le nitrate d'argent........ OXIDE D'ANTIMOINE.

ROUGE........ *Oxide rouge de plomb.*
Bi-oxide de mercure.
Cuivre.
Sulfure rouge d'arsenic.
Deuto iodure de mercure.
Sulfure de mercure.

A. NITRIQUE...... prend une couleur puce .... OXIDE ROUGE DE PLOMB.

A. NITRIQUE...... Dissolution.
Bi-oxide de mercure.
Cuivre.
La dissolution traitée par la potasse donne un précipité jaune .... OXIDE DE MERCURE.
Précipité bleu .... CUIVRE.

A. NITRIQUE...... Non dissolution.
Sulfure rouge d'arsenic.
Deuto iodure de mercure.
Sulfure de mercure.
La substance chauffée avec du flux noir donne de l'arsenic métallique (7) .... SULFURE ROUGE D'ARSENIC.
donne du mercure.
Deuto-iodure de mercure.
Sulfure de mercure.
Le résidu de la calcination repris par l'eau, filtré, traité par l'amidon et l'acide sulfurique, donne de l'iodure d'amidon bleu.... DEUTO-IODURE DE MERCURE.
Elle ne donne pas d'iodure d'amidon..... SULFURE DE MERCURE.

ROUGEATRE ou ROUGE-BRUNATRE.
Kermès.
Soufre doré d'antimoine.
Litharge.
Verre d'antimoine.
Oxide puce de plomb.

A. NITRIQUE... .. Effervescence, dégagement d'acide sulfhydrique.
Kermès.
Soufre doré d'antimoine.
La substance est brune .... KERMÈS.
La substance est jaune orangé .... SOUFRE DORÉ D'ANTIMOINE.

A. NITRIQUE..... Pas d'effervescence et dissolution partielle ou totale.
Litharge.
Verre d'antimoine.
Oxide puce.
La dissolution traitée par l'acide sulfhydrique devient jaune .... LITHARGE.
devient jaune-orange .... VERRE D'ANTIMOINE.
Pas de dissolution .... OXIDE PUCE DE PLOMB.

JAUNE . .. *Sous deuto nitrate de mercure.*
Oxide jaune de plomb.
Sulfure jaune d'arsenic.
Sous-deuto sulfate de mercure.
Chromate de plomb.

A. NITRIQUE . . Dissolution.
Sous deuto-nitrate de mercure.
Oxide jaune de plomb.
La dissolution traitée par la potasse donne un précipité jaune .... SOUS DEUTO-NITRATE DE MERCURE.
donne un précipité blanc .... OXIDE JAUNE DE PLOMB.

A. NITRIQUE. . . Pas de dissolution.
Sulfure jaune d'arsenic.
Sous deuto sulfate de mercure.
Chromate de plomb.
La substance mêlée à du flux noir et chauffée donne de l'arsenic .... SULFURE JAUNE D'ARSENIC.
donne du mercure .... SOUS-DEUTO-SULFATE DE MERCURE.
ne donne aucun corps volatile .... CHROMATE DE PLOMB.

VERTE ou BLEUE. *Arsenite de cuivre.*
Carbonate de cuivre.
Proto iodure de mercure.

A. NITRIQUE...... Dissolution avec effervescence .... CARBONATE DE CUIVRE.
Dissolution sans effervescence .... ARSENITE DE CUIVRE.

A. NITRIQUE...... Pas de dissolution et coloration en rouge violacé .... PROTO-IODURE DE MERCURE.

GRISE ou GRISE NOIRATRE. — *Proto-oxide de mercure.*
Arsenic.
Poudre aux mouches.
Bi oxide de cuivre.
Plomb.
Bismuth.
Antimoine.

CHAUFFÉE .... Vapeurs d'arsenic.
Arsenic.
Poudre aux mouches.
La substance a l'aspect métallique .... ARSENIC.
La substance est pulvérulente .... POUDRE AUX MOUCHES.

CHAUFFÉE. . . Pas de vapeurs.
Plomb.
Bismuth.
Deutoxide de cuivre.
Antimoine.
Traitée par l'acide nitrique, elle se dissout.
Plomb.
Bismuth.
La dissolution traitée par le ferro-cyanure de potassium donne un précipité blanc .... PLOMB.
donne un précipité jaune-vert .... BISMUTH.
Traitée par l'acide nitrique il se forme une substance blanche qui ne se dissout pas .... ANTIMOINE.

---

(1) [illegible] entre peu [illegible] pour faire le [illegible]

(2) [illegible] doit [illegible] en une poudre très fine [illegible]

(3) Toutes les fois que le tableau annonce dans une opération qu'il doit y avoir effervescence, il faut d'abord mettre de l'eau sur la substance et ajouter ensuite l'acide.

(4) L'acide sulfhydrique doit toujours être employé en excès : toute coloration ou précipité doit être franc : une nuance ou un simple trouble sont de nulle valeur.

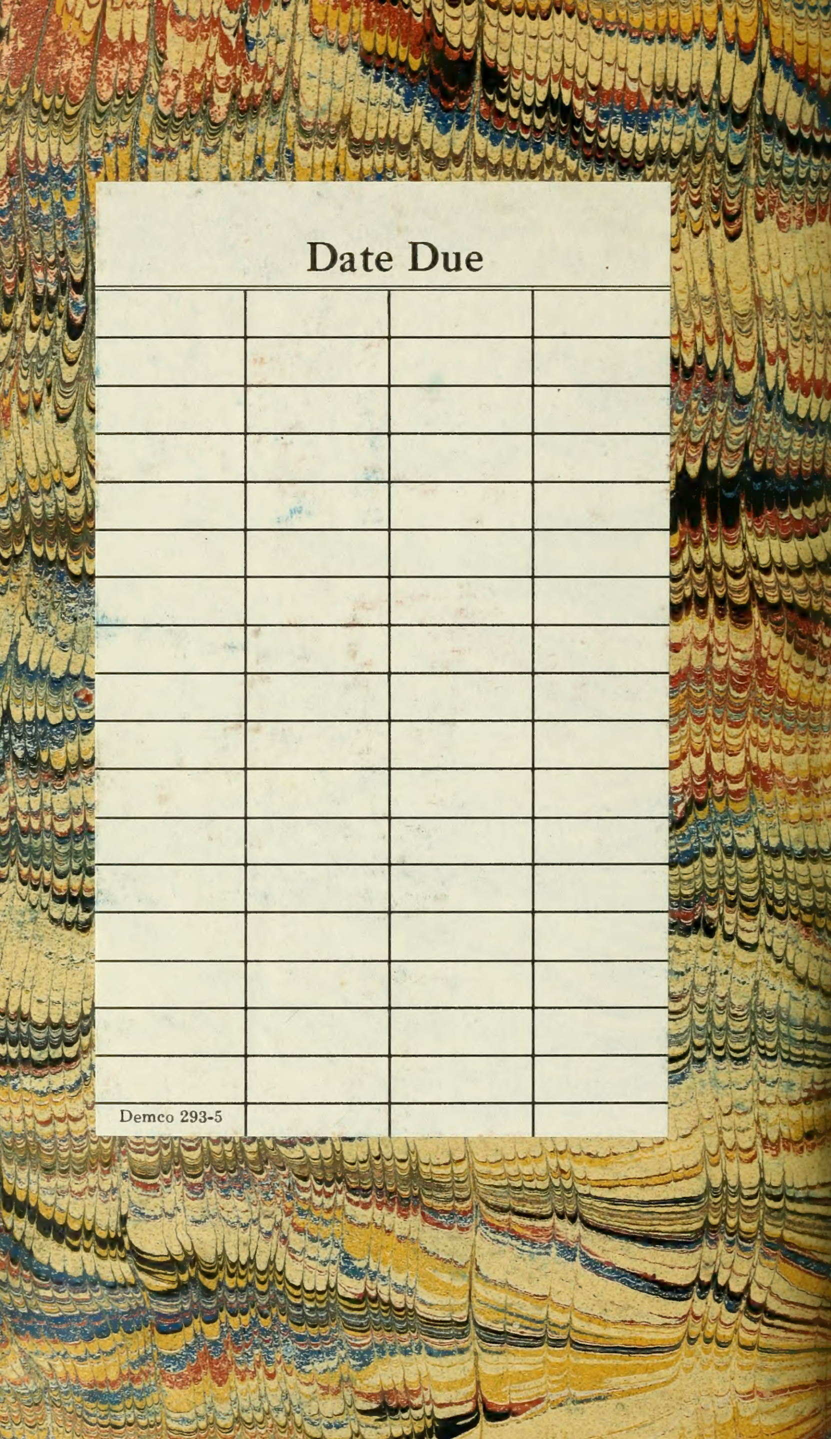
(5) Quand on a opéré la dissolution d'une substance à l'aide de l'acide nitrique ou de l'eau régale, il faut chauffer, évaporer la presque totalité de l'acide en excès, reprendre par l'eau pour obtenir une dissolution peu acide.

(6) La dissolution est souvent trouble, elle s'éclaircit par la chaleur, mais elle ne devient jamais parfaitement limpide.

(7) Cette opération se fait dans un petit tube fermé à une extrémité.



RA1050
840 D
3



Date Due
Demco 293-5



